



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

8-23-01

Art Unit : 2631

RECEIVED Examiner: To Be Assigned

MAY 14 2001

Technology Center 2600

CLAIM FOR PRIORITY

May 10, 2001

In re Patent Application of

Applicant : Noboru YAMASHITA

Appln. No.: 09/803,049

Filed : March 12, 2001

For : RECEIVER FOR SPECTRUM  
SPREADING COMMUNICATION  
SYSTEM

Att'y Dkt. : 32178-169393

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

It is respectfully requested that the above-identified application be given the benefit under 35 USC 119 of the foreign filing date of Japanese Application 031684/2001, filed February 8, 2001, in addition to the foreign filing date of Japanese Application 069629/2000, filed March 14, 2000, the certified copy of which was submitted to the Patent and Trademark Office at the time the above-identified application was filed. A certified copy of Japanese Application 031684/2001 is attached. It is also respectfully requested that receipt of both certified copies be acknowledged in the next communication from the Patent and Trademark Office.

Respectfully submitted,

Allen Wood  
Registration No. 28,134  
VENABLE  
P.O. Box 34385  
Washington, D.C. 20043-9998  
Telephone : (202) 962-4800  
Direct Dial: (202) 962-4058  
Telefax : (202) 962-8300



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

RECEIVED  
MAY 14 2001  
Technology Center 2600

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-031684

出 願 人

Applicant (s):

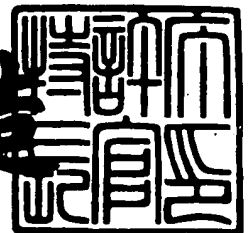
沖電気工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3011788

【書類名】 特許願

【整理番号】 SA003623

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社  
社内

【氏名】 山下 昌

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082050

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 幸男

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 69629

【出願日】 平成12年 3月14日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058104

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100477

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スペクトラム拡散通信システムのための受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信装置から相互に異なる複数の伝搬路を経て受信する複数の信号の同期を同時的かつ周期的に捕捉する捕捉部と、前記捕捉部によって前記同期捕捉された複数の信号のうちの所定数の信号の一つをそれぞれが追従する複数の追従部とを含むスペクトラム拡散通信システムのための受信装置であって、

前記各追従部が現時点で追従している信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否を判断する判断部と、

前記判断部によって判断された前記信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否に基づき、前記捕捉部によって現時点で捕捉された前記複数の信号のうち前記所定数の信号を選択する選択部を有し、

前記追従部は、前記選択部によって選択された前記所定数の信号を追従することを特徴とする受信装置。

【請求項 2】 前記判断部は、前記追従部が同期追従している前記信号と前記捕捉部が同期捕捉した前記信号とが一致するとき、該信号の現在の伝搬状況が良好であると判断することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 3】 前記判断部は、前記追従部が同期追従している前記信号が過去に複数回同期捕捉されているとき、該信号の過去の伝搬状況が良好であったと判断することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 4】 前記選択部は、前記追従部が同期追従している前記所定数の信号のそれぞれが前記捕捉部が捕捉した複数の信号のうちのいずれにも該当しないとき、前記所定数の信号の過去の伝搬状況に基づき、前記所定数の信号のうち少なくとも一つの信号の同期追従を継続することを前記追従部に許可することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 5】 前記選択部は、前記所定数の信号のうち過去の伝搬状況が最良である信号の同期追従を継続することを前記追従部に許可することを特徴とする請求項 4 記載の受信装置。

【請求項 6】 前記選択部は、前記所定数の信号の過去の伝搬状況が互いに

同一であるとき、該所定数の信号の電力値に基づき、該所定数の信号のうちの一つの同期追従を継続することを前記追従部に許可することを特徴とする請求項4記載の受信装置。

【請求項7】 送信装置から相互に異なる複数の伝搬路を経て受信する複数の信号の同期を同時的かつ周期的に捕捉する捕捉部と、

前記捕捉部によって捕捉された信号のそれぞれの同期を追従する複数の追従部とを含み、

前記複数の追従部のそれぞれが同期追従している全ての信号及び前記捕捉部が新規に同期の捕捉をした全ての信号間で共通する信号が無いときに、前記捕捉部は、一の追従部に該追従部が同期追従している信号の同期追従の継続を許可し、前記一の追従部以外の追従部に、前記新規に同期捕捉をした信号の同期追従の開始を許可することを特徴とするスペクトラム拡散通信システムのための受信装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話のような移動体通信システムに好適なスペクトラム拡散通信システムに関し、特にPN符号のような拡散符号を用いて信号を拡散及び逆拡散する直接拡散型のスペクトラム拡散通信システムに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

直接拡散型のスペクトラム拡散通信システムを採用する移動体通信システムでは、受信局は、送信局から互いに異なる伝搬路を経て異なる時刻に受信する複数の信号のそれぞれに含まれる拡散符号と、受信装置自身が備える拡散符号生成器が生成する拡散符号との間で該生成した拡散符号を操作することにより同期を捕捉する。受信局は、さらに、同期捕捉した信号のうちより良好な信号の同期追従を行い、同期追従している信号を合成し、該合成した信号を復調する。

##### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば複数のノイズでない正規の信号のレベルがほぼ零となる、電力低減のための間欠送信時には、間欠送信時の正規の信号のレベルより大きいレベルを有する複数の雑音が存在し得ることから、受信局は、前記複数の正規の信号に代えて前記した複数の雑音について同期捕捉及び同期追従を行う。そのため、前記した合成後の信号は、正規の信号を全く含まなくなる。その結果、たとえ間欠送信を終えても、前記した雑音に基づく同期捕捉及び同期追従に代わる、正規の信号に基づく同期捕捉及び同期追従が完了するまで、正規の信号を全く復調することができないという問題があった。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る受信装置は、送信装置から相互に異なる複数の伝搬路を経て受信する複数の信号の同期を同時的かつ周期的に捕捉する捕捉部と、前記捕捉部によって前記同期捕捉された複数の信号のうちの所定数の信号の一つをそれぞれが追従する複数の追従部とを含むスペクトラム拡散通信システムのための受信装置であって、前記各追従部が現時点で追従している信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否を判断する判断部と、前記判断部によって判断された前記信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否に基づき、前記捕捉部によって現時点で捕捉された前記複数の信号のうち前記所定数の信号を選択する選択部を有し、前記追従部は、前記選択部によって選択された前記所定数の信号を追従することを特徴とする。

#### 【 0 0 0 5 】

本発明の受信装置では、前記追従部が現時点で追従している信号が現在の伝搬状況が不良であるために一時的に途絶えても、前記追従部が追従すべき信号を、前記選択部が、前記現時点で追従している信号の現在の伝搬状況だけでなく過去の伝搬状況に基づいて選択することから、従来のような新たな同期捕捉及び同期追従が完了するまで正規の信号を全く復調することができないという事態を回避することが可能になる。

#### 【 0 0 0 6 】

前記判断部は、さらに、前記追従部が同期追従している前記信号と前記捕捉部

が同期捕捉した前記信号とが一致するとき、該信号の現在の伝搬状況が良好であると判断することが望ましい。

【 0 0 0 7 】

前記判断部は、さらに、前記追従部が同期追従している前記信号が過去に複数回同期捕捉されているとき、該信号の過去の伝搬状況が良好であったと判断することを特徴とすることが望ましい。

【 0 0 0 8 】

前記選択部は、さらに、前記追従部が同期追従している前記所定数の信号のそれぞれが前記捕捉部が捕捉した複数の信号のうちのいずれにも該当しないとき、前記所定数の信号の過去の伝搬状況に基づき、前記所定数の信号のうち少なくとも一つの信号の同期追従を継続することを前記追従部に許可することを特徴とすることが望ましい。

【 0 0 0 9 】

前記選択部は、さらに、前記所定数の信号のうち過去の伝搬状況が最良である信号の同期追従を継続することを前記追従部に許可することが望ましい。

【 0 0 1 0 】

前記選択部は、さらに、前記所定数の信号の過去の伝搬状況が互いに同一であるとき、該所定数の信号の電力値に基づき、該所定数の信号のうちの一つの同期追従を継続することを前記追従部に許可することが望ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る受信装置は、送信装置から相互に異なる複数の伝搬路を経て受信する複数の信号の同期を同時的かつ周期的に捕捉する捕捉部と、前記捕捉部によって捕捉された信号のそれぞれの同期を追従する複数の追従部とを含み、前記複数の追従部のそれぞれが同期追従している全ての信号及び前記捕捉部が新規に同期の捕捉をした全ての信号間で共通する信号が無いときに、前記捕捉部は、一の追従部に該追従部が同期追従している信号の同期追従の継続を許可し、前記一の追従部以外の追従部に、前記新規に同期捕捉をした信号の同期追従の開始を許可することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明のスペクトラム拡散通信システムのための受信装置では、捕捉部は、送信局と受信装置との間に形成される複数の伝搬路を経て受信する複数の信号の同期を捕捉し、複数の追従部は、それぞれ捕捉部が捕捉した複数の信号の同期を追従し、前記捕捉部は、前記複数の追従部が同期追従している全ての信号と前記捕捉部が新規に同期の捕捉をした全ての信号とが異なるときに、一の追従部に該一の追従部が同期追従している信号の同期追従を継続することを許可し、また、前記一の追従部以外の追従部に、前記新規に同期の捕捉をした信号の同期追従を開始することを許可する。

## 【 0 0 1 3 】

本発明に係るスペクトラム拡散通信システムのための受信装置によれば、同期追従している複数の信号の全てが一時的に途絶えても、複数の追従部の全てが新規に同期捕捉した複数の信号を同期追従せず、その代わりに、一の追従部がそれまで追従していた信号の同期追従を継続し、かつ他の追従部が新規に同期捕捉した信号を同期追従することから、たとえそれら新規に同期捕捉した信号が雑音であっても、前記一の追従部が同期追従している信号に基づき復調することが可能である。これにより、従来のような正規の信号に基づく同期捕捉及び同期追従が完了するまで正規の信号を全く復調することができないという不具合を回避することが可能になる。

## 【 0 0 1 4 】

前記複数の追従部は、それぞれ、前記同期追従している信号と前記新規に同期捕捉した信号とが一致するときに、該同期追従している信号がノイズでない正規の信号である確率が高い旨を設定するための第1のフラグと、前記同期追従している信号が新規に同期捕捉した信号でないときに、その旨を設定する第二のフラグとを有し、前記捕捉部は、前記第一のフラグの全てが正規の信号である確率が低い旨を示す場合には、前記同期追従している信号が新規に同期捕捉された信号でないことを示す第二のフラグに対応する前記追従部に該追従部が同期追従している信号の同期追従の継続を許可することが望ましい。

## 【 0 0 1 5 】

前記捕捉部は、前記複数の第二のフラグから成るフラグ群のうちの複数の第二



のフラグが、同期追従している信号が新規に同期捕捉された信号でないことを示すときに、前記フラグ群内の前記複数の第二のフラグに対応する追従部のいずれかに該追従部が同期追従している信号の同期追従の継続を許可することが望ましい。

#### 【 0 0 1 6 】

前記捕捉部は、前記追従している信号の電力値に基づいて、前記同期の追従の継続の許可を判定することが望ましい。

前記捕捉部は、前記第二のフラグの全てが、同期追従している信号が新規に同期捕捉された信号であることを示すときに、前記複数の追従部のいずれかに該追従部が同期追従している信号の同期追従の継続を許可することが望ましい。

前記捕捉部は、前記追従している信号の電力に応じて前記同期の追従の継続を許可することが望ましい。

#### 【 0 0 1 7 】

本発明に係る同期捕捉装置は、同期捕捉動作の最初にフラグオフされ受信応答の同期位置と、同期追従部が現在同期追従している追従同期位置とが、一致している時にフラグオンされる第一のフラグと、前記同期追従部が、同期位置割当された時にフラグオンされ、後に続く前記同期捕捉動作中に前記受信信号の前記同期位置と前記同期追従部が現在同期追従している前記追従同期位置が一致した時にフラグオフされ、前記同期追従部が次に前記同期位置割当されるまでフラグオフ状態を維持し続ける第二のフラグとを、前記同期追従部のそれぞれに対応して備える。

#### 【 0 0 1 8 】

前記第一のフラグの全てがフラグオフ状態の時に、前記第二のフラグがオフ状態にある前記同期追従部の中から任意の 1 個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる非割当同期追従部に決定する第一の非割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

#### 【 0 0 1 9 】

前記第一のフラグの全てがフラグオフ状態で、かつ前記第二のフラグがオン状態にある時に、前記第二のフラグがオン状態にある同期追従部の中から任意の 1

個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる第二の非割当同期追従部に決定する非割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

## 【 0 0 2 0 】

停止中の前記同期追従部を新規同期位置を追従同期させる割当同期追従部に決定する第一の割当同期追従部選択手段と、前記第一のフラグがオン状態である同期追従部が有る時に、動作中で、かつ前記第一のフラグがオフ状態である同期追従部を割当同期追従部に決定する第二の割当同期追従部選択手段と、動作中で、かつ前記非割当同期追従部でない前記同期追従部から任意の 1 個を選択して割当同期追従部に決定する第三の割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

## 【 0 0 2 1 】

前記第一のフラグの全てがフラグオフ状態の時に、前記第二のフラグがオフ状態にある前記同期追従部の中から追従相関電力が最大なる 1 個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる非割当同期追従部に決定する第三の非割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

## 【 0 0 2 2 】

前記第一のフラグの全てがフラグオフ状態で、かつ前記第二のフラグがオン状態にある時に、前記第二のフラグがオン状態にある同期追従部の中から追従相関電力が最大なる 1 個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる非割当同期追従部に決定する第四の非割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

## 【 0 0 2 3 】

停止中の前記同期追従部を新規同期位置を追従同期させる割当同期追従部に決定する第一の割当同期追従部選択手段と、前記第一のフラグがオン状態である同期追従部がある時に、動作中で、かつ前記第一のフラグがオフ状態である同期追従部を割当同期追従部に決定する第二の割当同期追従部選択手段と、動作中で、かつ前記非割当同期追従部でない前記同期追従部の中から追従相関電力が最小の前記同期追従部を選択して割当同期追従部に決定する第四の割当同期追従部選択手段を備えることが望ましい。

## 【 0 0 2 4 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。

## 〈具体例 1 の構成〉

本発明に係るスペクトラム拡散通信システムのための受信装置に設けられている同期捕捉装置について説明する。この同期捕捉装置が設けられている受信装置は、送信装置と受信装置との間に形成される複数の伝搬路を経由して到来する送信装置からの複数の信号を受信し、それら受信した複数の信号を合成し、合成された信号を復調する。SN比の観点からは、複数の信号を受信することが望ましいが、受信装置は、一の信号を受信しさえすれば、たとえSN比が悪くても送信装置からの信号を復調することができる。同期捕捉装置は、このような復調を実現すべく、以下のような構成を有する。

## 【0025】

図1は、本発明に係る同期捕捉装置が適用された、具体例1の送受信システムを示す。具体例1の送受信システム100は、例えば、スペクトラム拡散方式の移動体通信システムであり、図1に示されるように、本発明に係る同期捕捉装置400を有する、例えば基地局である受信装置200と、伝送すべき情報を含む信号を前記受信装置200へ送出する、例えば移動局である送信装置300とを備える。

## 【0026】

送信装置300は、例えば、PN符号またはgold符号のような従来よく知られた拡散符号を用いて、伝送すべき情報を含む情報信号を拡散した後、拡散された信号である拡散信号を受信装置200へ送出する。受信装置200は、前記送信装置300が送出する前記拡散信号を受信し、該受信された拡散信号を前記拡散符号と同一な拡散符号を用いて逆拡散することにより前記情報信号を再生する。

## 【0027】

より具体的には、送信装置300及び受信装置200間には、送信装置300の移動に伴い時々刻々と変化し、しかもその距離が互いに異なる複数の伝搬路が存在することから、受信装置200は、送信装置300から、それら複数の伝搬

路を経由して入来する複数の拡散信号を受信する。図1では、受信装置200が、送信装置300から、複数の伝搬路(1)～(5)をそれぞれ伝搬する複数の拡散信号を受信することが示されている。以下、例えば、送信装置300から伝搬路(1)を経由して受信装置200に到来する信号を信号(1)といい、同様にして、他の伝搬路(2)～(5)を経由する信号を信号(2)～信号(5)という。図1では、また、受信装置200が、雑音(N1)、(N2)、または(N3)を受信し得ることが示されている。

## 【0028】

図2は、具体例1の同期捕捉装置の構成を示す。同期捕捉装置400は、図2に示されているように、受信された前記複数の拡散信号の同期を前記拡散信号の操作により捕捉する捕捉部500と、前記捕捉部500が捕捉した複数の拡散信号のうち所定数の拡散信号の同期を追従する、該所定数に等しい数の追従ユニット600-1～600-3を有する追従部600と、前記追従部600が同期追従している前記所定数の拡散信号が伝搬する伝搬路の現在の状況、即ち現在の伝搬状況、及び該伝搬路の過去の状況、即ち過去の伝搬状況の良否を判断する判断部700と、前記判断部700によって判断された、前記追従部600が追従している所定数の信号の現在の伝搬状況及び過去の伝搬状況の良否に基づき、前記捕捉部500が同期捕捉した信号のうちのいずれかの同期追従を開始すること、または前記追従ユニット600-1～600-3が同期追従してきた信号の同期追従を継続することを前記追従ユニット600-1～600-3に許可する選択部800とを備える。

## 【0029】

捕捉部500は、従来よく知られているように、送信装置300から受信する複数の拡散信号を、前記拡散符号を用いて逆拡散することにより、該複数の拡散信号の同期を周期的にかつ同時的に同期捕捉する。拡散符号の自己相関特性により、送信装置300で用いられた拡散符号と同一の拡散符号を用いて拡散信号を逆拡散したときには、その逆拡散された信号、即ち、再生される情報信号のレベルは大きくなり、他方、異なるときには、再生される情報信号のレベルは極めて小さくなる。捕捉部500は、閾値L t hよりレベルが大きい情報信号を正規の

信号である、すなわち、雑音でないと推定する。

【 0 0 3 0 】

追従部 6 0 0 は、選択部 8 0 0 による制御下で、前記捕捉部 5 0 0 が同期捕捉した複数の信号及び前記追従部 6 0 0 が同期追従してきた複数の信号のうち、前記所定数に相当する数の信号の同期追従を行う。追従部 6 0 0 では、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 は、各追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 が現時点まで同期追従を行っていた信号が、捕捉部 5 0 0 が現時点で同期捕捉した複数の信号の一つに該当するときには、前記現時点まで同期捕捉を行っていた信号の同期追従を継続し、他方、該当しないときには、前記現時点まで同期捕捉を行っていた信号に代えて、前記捕捉部 5 0 0 が現時点で同期同期捕捉した複数の信号のうち前記選択部 8 0 0 が選択した信号の同期追従を開始する。

【 0 0 3 1 】

判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 が追従している信号の現在の伝搬状況及び過去の伝搬状況を示すための、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 にそれぞれ対応するフラグ A ( 1 ) 及びフラグ B ( 1 ) 、フラグ A ( 1 ) 及びフラグ B ( 1 ) 、並びに、フラグ A ( 3 ) 及びフラグ B ( 3 ) を有する。フラグ A ( 1 ) ~ A ( 3 ) は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 がそれぞれ同期追従している信号の現在の伝搬状況を示すために用いられ、他方、フラグ B ( 1 ) ~ B ( 3 ) は、前記同期追従している信号の過去の伝搬状況を示すために用いられる。

【 0 0 3 2 】

より具体的には、判断部 7 0 0 は、例えば、前記追従ユニット 6 0 0 - 1 が現時点まで同期追従している信号が前記捕捉部 5 0 0 が現時点で同期捕捉した複数の信号のうちの一つに一致するときには、前記フラグ A ( 1 ) に“良好である”を設定し、他方、一致しないときには、前記フラグ A ( 1 ) に“良好でない”を設定する。

【 0 0 3 3 】

判断部 7 0 0 は、また、例えば、前記追従ユニット 6 0 0 - 1 が、現時点で同期追従している信号の同期追従を継続するときには、言い換えれば、前記信号が

現時点までに複数回、同期捕捉されたときには、前記フラグ B ( 1 ) に “良好であった” を設定し、他方、前記追従ユニット 6 0 0 - 1 が、捕捉部 5 0 0 が現時点で同期捕捉した複数の信号のうちの一つの同期追従を開始するときには、“良好でなかった” を設定する。

#### 【 0 0 3 4 】

選択部 8 0 0 は、前記判断部 7 0 0 により前記フラグ A ( 1 ) ～ A ( 3 ) 及び B ( 1 ) ～ B ( 3 ) で示される、前記追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 が現時点で同期追従している信号の現在の伝搬状況の良否及び過去の伝搬状況の良否に基づき、前記追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 が現時点で同期追従している複数の信号及び前記捕捉部 5 0 0 が現時点で同期捕捉した複数の信号のうち、追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 に同期追従を継続させる信号または同期追従を開始させる信号を選択する。言い換えれば、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 が現時点まで同期追従している信号を追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 がさらに同期追従を継続することの許否、及び捕捉部 5 0 0 が現時点に同期捕捉した信号のうちの一つを追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 が新たに同期追従を開始することの許否を決定する。

#### 【 0 0 3 5 】

##### ＜具体例 1 の動作＞

具体例 1 の送受信システムの動作について説明する。説明は、例えば、送信電力を低減するための間欠送信時に、追従ユニット 6 0 0 - 1 ～ 6 0 0 - 3 が同期追従している 3 つの信号が一時的に消滅することを前提に行う。より具体的には、( I ) 同期追従している所定数の信号、すなわち 3 つの信号を一時的に受信せず、また図 1 に示す雑音 ( N 1 ) ～ ( N 3 ) をも受信しないときの動作、及び ( II ) ～ ( V ) 同期追従している 3 つの信号を一時的に受信しないが、前記した 3 つの雑音 ( N 1 ) ～ ( N 3 ) を受信するときの動作について説明する。

#### 【 0 0 3 6 】

動作 ( II ) では、雑音 ( N 1 ) ～ ( N 3 ) を受信するまでに、既に 3 つの信号の同期追従が継続されているが、新たに同期追従を開始した信号は存在しない。動作 ( III ) では、雑音 ( N 1 ) ～ ( N 3 ) を受信するまでに、既に 2 つの信号

の同期追従が継続され、かつ1つの信号の同期追従が新たに開始されている。動作(IV)では、雑音(N1)～(N3)を受信するまでに、既に1つの信号の同期追従が継続されており、かつ2つの信号の同期追従が新たに開始されている。動作(V)では、雑音(N1)～(N3)を受信する前までに、同期追従を継続された信号は存在しないが、3つの信号の同期追従が新たに開始されている。

## 【0037】

図3は、同期追従している信号を一時的に受信せず、また雑音も受信しないときの動作(I)を示す。

サイクル(1a)：受信装置200は、送信装置300から何ら信号を受信していない。

## 【0038】

サイクル(1b)：受信装置200が送信装置300から拡散信号(1)～(5)を受信すると、捕捉部500は、逆拡散により信号(1)～(5)を同期捕捉する。捕捉部500は、前記した自己相関特性の観点から正規の信号であると推定される、図3に示す閾値Lthよりレベルが大きい信号のうち、最良の所定数の信号、即ち最良の3つの信号が、信号(2)、(4)、及び(5)であることを判断部700に通知する。

## 【0039】

判断部700は、捕捉部500から前記通知を受けると、最初の同期捕捉であることを選択部800に通知し、選択部800は、判断部700からの前記通知に応答して、信号(2)、(4)、(5)の同期追従の開始をそれぞれ追従ユニット600-1～600-3に許可し、追従ユニット600-1に対応するフラグB(1)、追従ユニット600-2に対応するフラグB(2)、及び追従ユニット600-3に対応するフラグB(3)に“良好でなかった”旨を設定する。これにより、追従ユニット600-1は、信号(2)の同期追従を開始し、追従ユニット600-2は、信号(4)の同期追従を開始し、追従ユニット600-3は、信号(5)の同期追従を開始する。

## 【0040】

サイクル(1c)：サイクル(1b)と同様にして、最良である信号(2)、

(4)、(5)の存在を判断部700に通知する。判断部700は、追従ユニット600-1~600-3がサイクル(1c)まで同期追従を行ってきた信号(2)、(4)、(5)のそれぞれが、捕捉部500がサイクル(1c)で同期捕捉した最良の信号(2)、(4)、(5)のいずれかに一致するか否かを判断する。

#### 【0041】

例えば、追従ユニット600-1がサイクル(1c)まで同期追従を行ってきた信号(2)が、捕捉部500がサイクル(1c)で同期捕捉した信号(2)に一致することから、判断部700は、追従ユニット600-1のためのフラグA(1)に“良好である”旨を設定する。同様に、判断部700は、フラグA(2)及びA(3)にそれぞれ“良好である”旨を設定する。

#### 【0042】

判断部700によるフラグA(1)~A(3)の設定が終了すると、選択部800は、フラグA(1)~A(3)を参照する。フラグA(1)~A(3)の全てが“良好である”旨を示すことから、選択部800は、該追従ユニット600-1~600-3が同期追従している信号(2)、(4)、(5)の同期追従を継続することを追従ユニット600-1~600-3に許可する。この許可により、追従ユニット600-1~600-3は、サイクル(1c)まで同期追従を行っていた信号の同期追従を継続する。追従ユニット600-1が同期追従を継続することから、選択部800は、追従ユニット600-1のためのフラグB(1)に“良好であった”旨を設定し、同様の理由により、フラグB(2)、B(3)にもまた“良好であった”旨を設定する。

#### 【0043】

サイクル(1d)：受信装置200が、例えば間欠送信により、逆拡散後のレベルが閾値L<sub>th</sub>より小さい拡散信号(1)~(5)を受信すると、捕捉部500は、信号(1)~(5)のいずれをも正規の信号であると推定することができない。したがって、捕捉部500は、同期捕捉された信号が存在しないことを判断部700に通知し、判断部700は、捕捉部500からの前記通知に応答して、選択部800に同期捕捉された信号が存在しない旨を通知する。選択部800



は、判断部 7 0 0 からの前記通知に応答して、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 がサイクル (1 d) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) の同期追従の継続を追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 に許可する。

【 0 0 4 4 】

サイクル (1 e) : 間欠送信が終了することにより、受信装置 2 0 0 が逆拡散後のレベルが閾値  $L_{th}$  より大きい拡散信号 (1) ~ (5) を再び受信すると、サイクル (1 c) と同様にして、捕捉部 5 0 0 は、最良の信号 (2)、(4)、(5) の存在を判断部 7 0 0 に通知する。判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 がサイクル (1 e) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) のそれぞれが捕捉部 5 0 0 がサイクル (1 e) で同期捕捉した信号 (2)、(4)、(5) のいずれかに一致するか否かを判断する。追従ユニット 6 0 0 - 1 がサイクル (1 e) まで同期追従を行ってきた信号 (2) が、捕捉部 5 0 0 がサイクル (1 e) で同期捕捉した信号 (2) に一致することから、判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 のためのフラグ A (1) に“良好である”旨を設定する。同様の理由により、判断部 7 0 0 は、フラグ A (2) 及び A (3) に“良好である”旨を設定する。

【 0 0 4 5 】

選択部 8 0 0 は、判断部 7 0 0 によるフラグ A (1) ~ A (3) の設定が終了すると、サイクル (1 c) での動作と同様にして、前記フラグ A (1) ~ A (3) を参照する。フラグ A (1) ~ A (3) の全てが、“良好である”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 がサイクル (1 e) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) の同期追従の継続を追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 に許可する。この許可により、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 は、サイクル (1 e) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) の同期追従を継続する。追従ユニット 6 0 0 - 1 が同期追従を継続を許可されることから、判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 のためのフラグ B (1) に“良好であった”旨を設定し、同様の理由により、フラグ B (2)、B (3) にもまた“良好であった”旨を設定する。

【 0 0 4 6 】

図4は、前記した動作(II)を示す。すなわち、雑音(N1)～(N3)を受信するまでに、既に3つの信号の同期追従が継続されているが、新たに同期追従を開始した信号は存在しない場合の動作を示す。

【0047】

サイクル(2a)～(2c)：サイクル(2a)～(2c)が前記した動作(I)のサイクル(1a)～(1c)と同一であることから、同期捕捉装置400は、前記サイクル(1a)～(1c)の動作と同様に動作する。例えば、サイクル(2c)では、判断部700は、追従ユニット600-1～600-3がサイクル(2c)まで同期追従を行ってきた信号(2)、(4)、(5)のそれぞれが、捕捉部500がサイクル(2c)で同期捕捉した信号(2)、(4)、(5)のいずれかに一致することから、フラグA(1)～A(3)に“良好である”旨を設定し、また、追従ユニット600-1～600-3が、該各追従ユニット600-1～600-3がサイクル(2c)まで同期追従を行ってきた信号(2)、(4)、(5)の同期追従を継続することから、フラグB(1)～B(3)に“良好であった”旨を設定する。

【0048】

サイクル(2d)：間欠送信のために、受信装置200が送信装置300から逆拡散後のレベルが閾値Lthより大きい信号を受信することに代えて、逆拡散後のレベルが閾値Lthより大きい3つの雑音(N1)～(N3)を受信すると、捕捉部500は、逆拡散により該3つの雑音(N1)～(N3)を同期捕捉する。判断部700は、追従ユニット600-1～600-3がサイクル(2d)まで同期追従してきた信号(2)、(4)、(5)のそれぞれが、捕捉部500がサイクル(2d)で同期捕捉した雑音(N1)～(N3)のいずれかに一致するか否かを判断する。前記同期追従を行ってきた信号(2)、(4)、(5)のそれぞれが前記同期捕捉された雑音(N1)～(N3)のいずれにも該当しないことから、判断部700は、フラグA(1)～A(3)に“良好でない”旨を設定する。

【0049】

判断部700によるフラグA(1)～A(3)の設定が終了すると、選択部8

00は、フラグA(1)～A(3)を参照する。フラグA(1)～A(3)の全てが“良好でない”旨を示すことから、選択部800は、フラグB(1)～B(3)を参照する。フラグB(1)～B(3)の全てが“良好であった”旨を示すことから、選択部800は、追従ユニット600-1～600-3がサイクル(2d)まで同期追従を行ってきた信号(2)、(4)、(5)の過去の伝搬状況が良好であったことを認識する。全ての信号(2)、(4)、(5)の過去の伝搬状況が良好であったことを認識することから、選択部800は、信号(2)、(4)、(5)のうちの任意の信号、例えば、信号(2)の同期追従の継続を追従ユニット600-1に許可し、前記同期捕捉した雑音(N1)～(N3)のうち任意の2つの信号、例えば、雑音(N1)及び(N2)の同期追従の開始を他の追従ユニット600-2～600-3に許可する。

#### 【0050】

判断部700は、前記許可により追従ユニット600-1が同期追従を継続することから、フラグB(1)に“良好であった”旨を設定し、他方、前記許可により追従ユニット600-2及び600-3が同期追従を開始することから、フラグB(2)、B(3)に“良好でない”旨を設定する。

#### 【0051】

サイクル(2e)：間欠送信が終了し、受信装置200が逆拡散後のレベルが閾値Lthより大きい拡散信号(1)～(5)を再び受信すると、判断部700は、捕捉部500がサイクル(2e)で同期捕捉した信号(1)～(5)のうちの最良な信号(2)、(4)、(5)のそれぞれが、追従ユニット600-1～600-3がサイクル(2e)まで同期追従を行ってきた信号(2)、(N1)、(N2)のいずれかに一致するか否かを判断する。

#### 【0052】

同期追従を行ってきた信号(2)が同期捕捉された信号(2)に一致することから、判断部700は、フラグA(1)に“良好である”旨を設定する。他方、同期追従を行ってきた雑音(N1)、(N2)のそれぞれが前記同期捕捉された信号(2)、(4)、(5)のいずれにも一致しないことから、フラグA(2)及びA(3)に“良好でない”旨を設定する。

## 【 0 0 5 3 】

判断部 7 0 0 によるフラグ A ( 1 ) ~ A ( 3 ) の設定が終了すると、選択部 8 0 0 は、フラグ A ( 1 ) ~ A ( 3 ) を参照する。フラグ A ( 1 ) が“良好である”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 に信号 ( 2 ) の同期追従の継続を許可する。他方、フラグ A ( 2 ) 、 A ( 3 ) が“良好でない”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 2 、 6 0 0 - 3 に同期捕捉された他の信号 ( 4 ) 、 ( 5 ) の同期追従の開始を許可する。この許可により、追従ユニット 6 0 0 - 1 は、信号 ( 2 ) の同期追従を継続し、また、追従ユニット 6 0 0 - 2 、 6 0 0 - 3 は、信号 ( 4 ) 、 ( 5 ) の同期追従を開始する。

## 【 0 0 5 4 】

追従ユニット 6 0 0 - 1 が同期追従を継続することから、判断部 7 0 0 は、フラグ B ( 1 ) に“良好であった”旨を設定する。他方、追従ユニット 6 0 0 - 2 、 6 0 0 - 3 が同期追従を開始することから、フラグ B ( 2 ) 、 B ( 3 ) に“良好でなかった”旨を設定する。

## 【 0 0 5 5 】

上記したサイクル ( 2 d ) で、選択部 8 0 0 は、サイクル ( 2 d ) まで同期追従を行ってきた信号 ( 2 ) 、 ( 4 ) 、 ( 5 ) のうち任意の信号 ( 2 ) を選択することに代えて、信号 ( 2 ) 、 ( 4 ) 、 ( 5 ) のレベル、例えば、追従部 6 0 0 が同期追従の過程で算出可能な信号 ( 2 ) 、 ( 4 ) 、 ( 5 ) のそれぞれの電力値、または捕捉部 5 0 0 が同期捕捉の過程で算出可能な信号 ( 2 ) 、 ( 4 ) 、 ( 5 ) のそれぞれの電力値に基づき、より良好な信号を選択することが望ましい。

## 【 0 0 5 6 】

図 5 は、前記した動作 ( III ) を示す。すなわち、雑音 ( N 1 ) ~ ( N 3 ) を受信するまでに、既に 2 つの信号の同期追従が継続され、かつ 1 つの信号の同期追従が新たに開始されている場合の動作を示す。

サイクル ( 3 a ) : 受信装置 2 0 0 は、送信装置 3 0 0 から何ら信号を受信していない。

## 【 0 0 5 7 】

サイクル（３ｂ）：受信装置２００が送信装置３００から拡散信号（２）、（４）を受信すると、前記した動作（Ｉ）のサイクル（１ｂ）と同様にして、追従ユニット６００－１及び６００－２は、信号（２）、（４）の同期追従を開始し、判断部７００は、フラグＢ（１）、Ｂ（２）に“良好でなかった”旨を設定する。

#### 【００５８】

サイクル（３ｃ）：受信装置２００が拡散信号（２）、（４）に加えて拡散信号（５）をも受信すると、捕捉部５００は、それらの信号（２）、（４）、（５）を同期捕捉する。判断部７００は、追従ユニット６００－１及び６００－２がサイクル（３ｃ）まで同期追従を行ってきた信号（２）、（４）のそれぞれが、捕捉部５００がサイクル（３ｃ）で同期捕捉した信号（２）、（４）、（５）のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号（２）、（４）が、同期捕捉した信号（２）、（４）、（５）のうちの信号（２）、（４）に一致することから、判断部７００は、フラグＡ（１）及びＡ（２）に“良好である”旨を設定する。

#### 【００５９】

判断部７００によるフラグＡ（１）～Ａ（３）の設定が終了すると、選択部８００は、フラグＡ（１）～Ａ（３）を参照する。フラグＡ（１）、Ａ（２）が“良好である”旨を示すことから、選択部８００は、追従ユニット６００－１、６００－２に信号（２）、（４）の同期追従の継続を許可する。他方、選択部８００は、追従ユニット６００－３に、サイクル（３ｃ）で初めて同期捕捉された信号（５）の同期追従の開始を許可する。この許可により、追従ユニット６００－１、６００－２は、同期追従を継続し、他方、追従ユニット６００－３は、同期追従を開始する。判断部７００は、追従ユニット６００－１、６００－２が同期追従を継続することから、フラグＢ（１）、Ｂ（２）に“良好であった”旨を設定し、他方、追従ユニット６００－３が同期追従を開始することから、フラグＢ（３）に“良好でなかった”旨を設定する。

#### 【００６０】

サイクル（３ｄ）：間欠送信のために、受信装置２００が逆拡散後のレベルが

閾値  $Lth$  より小さい信号 (2)、(4)、(5) を受信し、しかも、雑音 (N1)、(N2)、(N3) をもまた受信すると、捕捉部 500 は、逆拡散により雑音 (N1)、(N2)、(N3) を同期捕捉する。判断部 700 は、追従ユニット 600-1 ~ 600-3 がサイクル (3d) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) のそれぞれが、捕捉部 500 がサイクル (3d) で同期捕捉した雑音 (N1)、(N2)、(N3) のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号 (2)、(4)、(5) のそれぞれが、同期捕捉された雑音 (N1)、(N2)、(N3) のいずれにも一致しないことから、判断部 700 は、フラグ A (1) ~ A (3) の全てに “良好でない” 旨を設定する。

## 【0061】

判断部 700 によるフラグ A (1) ~ A (3) の設定が終了すると、選択部 800 は、フラグ A (1) ~ A (3) を参照する。フラグ A (1) ~ A (3) の全てが “良好でない” 旨を示すことから、選択部 800 は、フラグ B (1) ~ B (3) を参照する。選択部 800 は、フラグ B (1)、フラグ B (2) が “良好であった” 旨を示すことから、追従ユニット 600-1、600-2 に信号 (2)、(4) の同期追従の継続を許可し、他方、フラグ B (3) が “良好でなかった” 旨を示すことから、追従ユニット 600-3 に、同期追従を行ってきた信号 (5) に代えて、同期捕捉した雑音 (N1)、(N2)、(N3) のうちのいずれかの雑音、例えば、雑音 (N1) の同期追従の開始を許可する。判断部 700 は、この許可により追従ユニット 600-1、600-2 が同期追従を継続することから、フラグ B (1)、B (2) に “良好であった” 旨を設定し、他方、この許可により追従ユニット 600-3 が同期追従を開始することから、フラグ B (3) に “良好でなかった” 旨を設定する。

## 【0062】

サイクル (3e) : 間欠送信が終了し、受信装置 200 が逆拡散後のレベルが閾値  $Lth$  より大きい拡散信号 (2)、(4)、(5) を受信するが、雑音 (N1)、(N2)、(N3) を受信しないと、捕捉部 500 は、拡散信号 (2)、(4)、(5) を同期捕捉する。判断部 700 は、追従ユニット 600-1 ~ 600-3 がサイクル (3e) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、及

び雑音（N 1）のそれぞれが、捕捉部 5 0 0 がサイクル（3 e）で同期捕捉した信号（2）、（4）、（5）のいずれかに一致するか否かを判断する。

【 0 0 6 3 】

判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1、6 0 0 - 2 が同期追従してきた信号（2）、（4）が同期捕捉した信号（2）、（4）にそれぞれ一致することから、フラグ A（1）、A（2）に“良好である”旨を設定し、他方、追従ユニット 6 0 0 - 3 が同期追従してきた雑音（N 1）が同期捕捉した信号（2）、（4）、（5）のいずれにも合致しないことから、フラグ A（3）に“良好でない”旨を設定する。

【 0 0 6 4 】

判断部 7 0 0 によるフラグ A（1）～A（3）の設定が終了すると、選択部 8 0 0 は、フラグ A（1）～A（3）を参照する。フラグ A（1）、A（2）が“良好である”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 及び 6 0 0 - 2 に信号（2）、（4）の同期追従の継続を許可する。選択部 8 0 0 は、また、フラグ A（3）が“良好でない”旨を示すことから、追従ユニット 6 0 0 - 3 に、サイクル（3 e）で同期捕捉された信号（2）、（4）、（5）のうちの信号（2）、（4）以外の信号、即ち、信号（5）の同期追従の開始を許可する。

【 0 0 6 5 】

判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1、6 0 0 - 2 が同期追従を継続することから、フラグ B（1）、B（2）に“良好であった”旨を設定し、他方、追従ユニット 6 0 0 - 3 が同期追従を開始することから、フラグ B（3）に“良好でなかった”旨を設定する。

【 0 0 6 6 】

図 6 は、前記した動作（IV）を示す。すなわち、雑音（N 1）～（N 3）を受信するまでに、既に 1 つの信号の同期追従が継続されており、かつ 2 つの信号の同期追従が新たに開始されている場合の動作を示す。

サイクル（4 a）：受信装置 2 0 0 は、送信装置 3 0 0 から何ら信号を受信していない。

## 【 0 0 6 7 】

サイクル（４ｂ）：受信装置２００が拡散信号（２）を受信すると、前記した動作（III）のサイクル（３ｂ）と同様にして、追従ユニット６００－１は、信号（２）の同期追従を開始し、判断部７００は、フラグＢ（１）に“良好でなかった”旨を設定する。

## 【 0 0 6 8 】

サイクル（４ｃ）：受信装置２００が拡散信号（２）に加えて、拡散信号（４）、（５）を受信すると、捕捉部５００は、信号（２）、（４）、（５）を同期捕捉する。判断部７００は、追従ユニット６００－１がサイクル（４ｃ）まで同期追従を行ってきた信号（２）が、捕捉部５００がサイクル（４ｃ）で同期捕捉した信号（２）、（４）、（５）のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号（２）が同期捕捉された信号（２）に一致することから、判断部７００は、フラグＡ（１）に“良好である”旨を設定する。

## 【 0 0 6 9 】

前記サイクル（４ｂ）と同様に、追従ユニット６００－２及び６００－３は、同期捕捉された信号（２）、（４）、（５）のうち、信号（２）以外の信号、即ち信号（４）、（５）の同期追従を開始する。判断部７００は、追従ユニット６００－１の同期追従が継続されることから、フラグＢ（１）に“良好であった”旨を設定し、他方、追従ユニット６００－１、６００－２が同期追従を開始することから、フラグＢ（３）に“良好でなかった”旨を設定する。

## 【 0 0 7 0 】

サイクル（４ｄ）：間欠送信のために、受信装置２００が逆拡散後のレベルが閾値 $L_{th}$ より小さい信号（２）、（４）、（５）を受信し、しかも逆拡散後のレベルが閾値 $L_{th}$ より大きい雑音（ $N_1$ ）、（ $N_2$ ）、（ $N_3$ ）を受信すると、捕捉部５００は、雑音（ $N_1$ ）、（ $N_2$ ）、（ $N_3$ ）を同期捕捉する。判断部７００は、追従ユニット６００－１～６００－３がサイクル（４ｄ）まで同期追従を行ってきた信号（２）、（４）、（５）のそれぞれが、捕捉部５００がサイクル（４ｄ）で同期捕捉した雑音（ $N_1$ ）、（ $N_2$ ）、（ $N_3$ ）のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号（２）、（４）、（５）のそれ



ぞれが、同期捕捉された雑音（N 1）、（N 2）、（N 3）のいずれにも一致しないと判断することから、判断部 7 0 0 は、フラグ A（1）～A（3）に“良好でない”旨を設定する。

#### 【0 0 7 1】

判断部 7 0 0 によるフラグ A（1）～A（3）の設定が終了すると、選択部 8 0 0 は、フラグ A（1）～A（3）を参照する。フラグ A（1）～A（3）の全てが“良好でない”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、フラグ B（1）～B（3）を参照する。選択部 8 0 0 は、フラグ B（1）が“良好であった”旨を示すことから、追従ユニット 6 0 0 - 1 に信号（2）の同期追従の継続を許可し、他方、フラグ B（2）、B（3）が“良好でなかった”旨を示すことから、追従ユニット 6 0 0 - 1、6 0 0 - 2 に、同期追従を行ってきた信号（4）、（5）に代えて、同期捕捉された雑音（N 1）、（N 2）、（N 3）のうちのいずれかの信号、例えば、雑音（N 1）、（N 2）の同期追従の開始を許可する。判断部 7 0 0 は、この許可により追従ユニット 6 0 0 - 1 が同期追従を継続することから、フラグ B（1）に“良好であった”旨を設定し、他方、この許可により追従ユニット 6 0 0 - 2、6 0 0 - 3 が同期追従を開始することから、フラグ B（2）、B（3）に“良好でなかった”旨を設定する。

#### 【0 0 7 2】

サイクル（4 e）：間欠送信が終了し、受信装置 2 0 0 が逆拡散後のレベルが閾値  $L_{th}$  より大きい拡散信号（2）、（4）、（5）を受信し、他方、雑音（N 1）、（N 2）、（N 3）を受信しないと、捕捉部 5 0 0 は、信号（2）、（4）、（5）を同期捕捉する。判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ～6 0 0 - 3 がサイクル（4 e）まで同期追従を行ってきた信号（2）及び雑音（N 1）、（N 2）のそれぞれが、捕捉部 5 0 0 がサイクル（4 e）で同期捕捉した信号（2）、（4）、（5）のいずれかに一致するか否かを判断する。

#### 【0 0 7 3】

判断部 7 0 0 は、同期追従してきた信号（2）と同期捕捉した信号（2）とが一致することから、フラグ A（1）に“良好である”旨を設定し、他方、同期追従してきた雑音（N 1）、（N 2）が、同期捕捉された（2）、（4）、（5）

のいずれにも一致しないことから、フラグ A (2)、フラグ A (3) に“良好でない”旨を設定する。

#### 【 0 0 7 4 】

判断部 7 0 0 によるフラグ A (1) ~ A (3) の設定が終了すると、選択部 8 0 0 は、フラグ A (1) ~ A (3) を参照する。フラグ A (1) が“良好である”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 に信号 (2) の同期追従の継続を許可する。他方、フラグ A (2)、フラグ A (3) が“良好でない”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 2 及び 6 0 0 - 3 に、同期捕捉された信号 (2)、(4)、(5) のうちの信号 (2) 以外の信号、即ち、信号 (4)、(5) の同期追従の開始を許可する。判断部 7 0 0 は、前記許可により追従ユニット 6 0 0 - 1 が同期追従を継続することから、フラグ B (1) に“良好であった”旨を設定する。判断部 7 0 0 は、また、前記許可により追従ユニット 6 0 0 - 1、6 0 0 - 2 が同期追従を開始することから、フラグ B (2)、B (3) に“良好でなかった”旨を設定する。

#### 【 0 0 7 5 】

図 7 は、前記した動作 (V) を示す。即ち、雑音 (N 1) ~ (N 3) を受信する前までに、同期追従を継続された信号は存在しないが、3 つの信号の同期追従が新たに開始されている場合の動作を示す。

サイクル (5 a) : 受信装置 2 0 0 は、送信装置 3 0 0 から何ら信号を受信していない。

サイクル (5 b) : 受信装置 2 0 0 は、サイクル (5 a) と同様に、送信装置 3 0 0 から何ら信号を受信していない。

サイクル (5 c) : 受信装置 2 0 0 が拡散信号 (2)、(4)、(5) を受信すると、捕捉部 5 0 0 は、逆拡散により信号 (2)、(4)、(5) を同期捕捉する。前記した動作 (I) のサイクル (1 b) と同様に、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 は、信号 (2)、(4)、(5) の同期追従を開始し、判断部 7 0 0 は、フラグ B (1) ~ B (3) に“良好でなかった”旨を設定する。

#### 【 0 0 7 6 】

サイクル (5 d) : 間欠送信のために、受信装置 2 0 0 が逆拡散後のレベルが

閾値  $L_{th}$  より小さい拡散信号 (2)、(4)、(5) を受信し、しかも逆拡散後のレベルが閾値  $L_{th}$  より大きい雑音 (N1)、(N2)、(N3) を受信すると、捕捉部 500 は、雑音 (N1)、(N2)、(N3) を同期捕捉する。判断部 700 は、追従ユニット 600-1 ~ 600-3 がサイクル (5d) まで同期追従を行ってきた信号 (2)、(4)、(5) のそれぞれが、捕捉部 500 がサイクル (5d) で同期捕捉した雑音 (N1)、(N2)、(N3) のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号 (2) が同期捕捉した雑音 (N1)、(N2)、(N3) のいずれにも一致しないことから、判断部 700 は、フラグ A (1) に“良好でない”旨を設定する。同様の理由により、判断部 700 は、フラグ A (2)、A (3) にもまた“良好でない”旨を設定する。

## 【0077】

判断部 700 によるフラグ A (1) ~ A (3) の設定が終了すると、選択部 800 は、フラグ A (1) ~ A (3) を参照する。フラグ A (1) ~ A (3) の全てが“良好でない”旨を示すことから、選択部 800 は、フラグ B (1) ~ B (3) を参照する。選択部 800 は、フラグ B (1) ~ B (3) の全てが“良好でなかった”旨を示すことから、信号 (2)、(4)、(5) のうちの一つの信号、例えば、信号 (2) の同期追従の継続を、該信号 (2) の同期追従を行ってきた追従ユニット 600-1 に許可する。選択部 800 は、他方、残りの追従ユニット 600-2、600-3 に、同期捕捉された (N1)、(N2)、(N3) のうち任意の雑音、例えば、雑音 (N1)、(N2) の同期追従の開始を許可する。

## 【0078】

判断部 700 は、前記した許可により追従ユニット 600-1 が同期追従を継続することから、フラグ B (1) に“良好であった”旨を設定し、他方、前記した許可により追従ユニット 600-2、600-3 が同期追従を開始することから、フラグ B (2)、B (3) に“良好でなかった”旨を設定する。

## 【0079】

サイクル (5e) : 間欠送信が終了し、受信装置 200 が逆拡散後のレベルが閾値  $L_{th}$  より大きい拡散信号 (2)、(4)、(5) を受信し、また、雑音 (

N 1)、(N 2)、(N 3)を受信しないと、捕捉部 5 0 0 は、信号 (2)、(4)、(5)を同期捕捉する。判断部 7 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 ~ 6 0 0 - 3 がサイクル (5 e)まで同期追従を行ってきた信号 (2)及び雑音 (N 1)、(N 2)のそれぞれが、捕捉部 5 0 0 がサイクル (5 e)で同期捕捉した信号 (2)、(4)、(5)のいずれかに一致するか否かを判断する。同期追従してきた信号 (2)が同期捕捉した信号 (2)に一致することから、判断部 7 0 0 は、フラグ A (1)に“良好である”旨を設定する。判断部 7 0 0 は、他方、同期追従してきた雑音 (N 1)が同期捕捉した信号 (2)、(4)、(5)のいずれにも一致しないことから、フラグ A (2)に“良好でない”旨を設定し、同様の理由により、フラグ A (3)に“良好でない”旨を設定する。

#### 【0 0 8 0】

判断部 7 0 0 によるフラグ A (1) ~ A (3)の設定が終了すると、選択部 8 0 0 は、フラグ A (1) ~ A (3)を参照する。フラグ A (1)が“良好である”旨を示すことから、選択部 8 0 0 は、追従ユニット 6 0 0 - 1 に信号 (2)の同期追従の継続を許可する。他方、選択部 8 0 0 は、フラグ A (1)、A (2)が“良好でない”旨を示すことから、追従ユニット 6 0 0 - 2、6 0 0 - 3 に、同期捕捉された信号 (2)、(4)、(5)のうち信号 (2)以外の信号、即ち信号 (4)、(5)の同期追従の開始を許可する。判断部 7 0 0 は、この許可により追従ユニット 6 0 0 - 1 が同期追従を継続することから、フラグ B (1)に“良好であった”旨を設定し、他方、前記許可により追従ユニット 6 0 0 - 2、6 0 0 - 3 が同期追従を開始することから、フラグ B (2)、B (3)に“良好でない”旨を設定する。

#### 【0 0 8 1】

##### ＜具体例 1 の効果＞

具体例 1 の送受信システムでは、上記したように、受信装置 2 0 0 内の同期捕捉装置 4 0 0 に設けられた判断部 7 0 0 が、捕捉部 5 0 0 が同期捕捉を行う毎に、追従部 6 0 0 が現時点まで同期追従している複数の信号のそれぞれが、捕捉部 5 0 0 が同期捕捉した複数の信号のいずれかに一致するか否か、即ち、前記同期追従している信号の現在の伝搬状況の良否を判断し、また、前記同期追従を行っ

ている複数の信号の同期追従が継続されたか否か、即ち、過去の伝搬状況の良否を判断し、さらに、選択部 8 0 0 が前記判断部 7 0 0 による、前記同期追従している信号の現在の伝搬状況及び過去の伝搬状況に基づいて、いずれの信号の同期追従を継続し、かついずれの信号の同期追従を開始するかを決定する。これにより、例えば、間欠送信時のように、同期追従を行ってきた信号が一時的に途絶えても、選択部 8 0 0 は、同期追従を行ってきた前記信号の過去の伝搬状況に基づいて、同期追従を行ってきた信号のうちのいずれの同期追従を継続すべきを決定することができることから、従来のような新たな同期捕捉及び同期追従が完了するまで正規の信号を全く復調することができないという事態を回避することが可能になる。

#### 【 0 0 8 2 】

##### 〈具体例 2 の構成〉

図 8 は、具体例 2 の構成のブロック図である。図 8 より、具体例 2 の同期捕捉装置は、同期捕捉部 1 と、第一の同期追従部 2 と、第二の同期追従部 3 と、第三の同期追従部 4 を備える。

#### 【 0 0 8 3 】

同期捕捉部 1 は、相関演算部 1 1 と、割当制御部 1 2 と、フラグ A ( 1 ) と、フラグ B ( 1 ) と、フラグ A ( 2 ) と、フラグ B ( 2 ) と、フラグ A ( 3 ) と、フラグ B ( 3 ) とからなる。

#### 【 0 0 8 4 】

相関演算部 1 1 は、受信信号 S 1 0 A を受け入れて同期位置信号 S 1 1 A を出力する部分である。

割当制御部 1 2 は、相関演算部 1 1 から同期位置信号 S 1 1 A を、後に説明する第一の同期追従部 2 から追従同期位置信号 S 1 3 A を、第二の同期追従部 3 から追従同期位置信号 S 1 4 A を、第三の同期追従部 4 から追従同期位置信号 S 1 5 A を、それぞれ受け入れる。更に、第一の同期追従部 2 へ割当同期位置信号 S 1 2 A を、第二の同期追従部 3 へ割当同期位置信号 S 1 2 B を、第三の同期追従部 4 へ割当同期位置信号 S 1 2 C を出力する部分である。

#### 【 0 0 8 5 】

第一のフラグであるフラグAは、同期追従している信号と新規に同期捕捉した信号とが一致するときに、該同期追従している信号がノイズでない正規の信号である確率が高い旨、すなわち信頼できる信号である旨をフラグオンで示し、第二のフラグであるフラグBは、同期追従している信号が新規に同期捕捉した信号でないときに、すなわち同期追従を開始したばかりでないとき、その旨をフラグオフで示す。

## 【 0 0 8 6 】

より具体的には、フラグA（1）は、同期捕捉動作の最初にフラグオフされ、受信信号S10Aに含まれている受信応答の同期位置と、第一の同期追従部2が現在同期追従している追従同期位置とが、一致している時にフラグオンされるフラグである。

フラグB（1）は、第一の同期追従部2が、同期位置割当された時にフラグオンされ、後に続く同期捕捉動作中に受信信号S10Aに含まれている受信応答の同期位置と、第一の同期追従部2が現在同期追従している追従同期位置が一致した時にフラグオフされる。第一の同期追従部2が次に同期追従割当されるまでフラグオフ状態を維持し続けるフラグである。

## 【 0 0 8 7 】

フラグA（2）は、同期捕捉動作の最初にフラグオフされ受信信号S10Aに含まれている受信応答の同期位置と、第二の同期追従部3が現在同期追従している追従同期位置とが、一致している時にフラグオンされるフラグである。

フラグB（2）は、第二の同期追従部3が、同期位置割当された時にフラグオンされ、後に続く同期捕捉動作中に受信信号S10Aに含まれている受信応答の同期位置と、第二の同期追従部3が現在同期追従している追従同期位置が一致した時にフラグオフされる。第二の同期追従部3が次に同期位置割当されるまでフラグオフ状態を維持し続けるフラグである。

## 【 0 0 8 8 】

フラグA（3）は、同期捕捉動作の最初にフラグオフされ受信信号S10Aに含まれている受信応答の同期位置と、第三の同期追従部4が現在同期追従している追従同期位置とが、一致している時にフラグオフされるフラグである。

フラグ B (3) は、第三の同期追従部 4 が、同期位置割当された時にフラグオンされ、後に続く同期捕捉動作中に受信信号 S 1 0 A に含まれている受信応答の同期位置と、第三の同期追従部 4 が現在同期追従している追従同期位置が一致した時にフラグオフされる。第三の同期追従部 4 が次に同期位置割当されるまでフラグオフ状態を維持し続けるフラグである。

#### 【 0 0 8 9 】

以後、フラグ A (1) と、フラグ A (2) と、フラグ A (3) の総称をフラグ A (N) とする (第一のフラグに相当)。同様に、フラグ B (1) と、フラグ B (2) と、フラグ B (3) の総称をフラグ B (N) とする (第二のフラグに相当)。

ここでフラグ A (N) とフラグ B (N) の動作の差異について図を用いて再度説明する。

#### 【 0 0 9 0 】

図 9 は、フラグの動作説明図である。

縦軸に信号レベルをとり、横軸に遅延時間をとる。

(a) は、同期追従部 N (図 8 の第一の同期追従部 2 と、第二の同期追従部 3 と、第三の同期追従部 4 の総称) の現時点での追従同期位置である。この時点から同期捕捉動作を開始したとする。その時フラグ A (N) は 0 (オフ) にクリアされる (図示していない)。次に同期追従部 N が (b) なる受信信号 S 1 0 A を受け入れたとき同期追従部 N の追従同期位置と受信応答 (2) の同期位置が一致しているのでフラグ A (N) は 1 (オン) になる。同時に同期追従部 N に受信応答 (2) の同期位置が同期位置割当されたと仮定する。その時フラグ B (N) は 1 (オン) になる。

すなわち、(b) の時点では、(a) で得られた同期捕捉位置 (2) に基づく (b) での同期追従位置 (2) と、(b) で新たに得られた同期捕捉位置 (2) とが一致することから、信号 (2) のフラグ A は、オンに設定される。他方、(4)、(5) のフラグ A は、オフのままである。

#### 【 0 0 9 1 】

次の同期捕捉動作が開始される。その時フラグ A (N) は 0 (オフ) にクリ

アされる。この時点ではパスに変化はなく上記（b）なる受信信号 S 1 0 A と、ほぼ等しい（c）なる受信信号 S 1 0 A を受け入れたとする。同期追従部 N の追従同期位置と受信応答（2）の同期位置が一致しているのでフラグ A（N）は 1（オン）になる。フラグ B（N）は 0（オフ）になる。即ち、フラグ B（N）は、同期追従部 N の追従同期位置と受信応答（2）の同期位置が 2 回一致した時に 0（オフ）になり、以後、次に同期位置割当されるまで、この 0（オフ）状態を維持する。

## 【 0 0 9 2 】

すなわち、（c）の時点では、（b）で得られた同期捕捉位置（2）に基づく（c）での同期追従位置（2）と、（c）で新たに得られた同期捕捉位置（2）とが一致することから、信号（2）のフラグ A は、オンに設定される。また、（c）での同期追従位置（2）は、（c）で新たに得られた同期捕捉位置（2）に基づくのではなく、（b）で既に得られている同期追従位置（2）に基づくことから、（2）のフラグ B は、オフに設定される。

他方、（c）の時点では、（b）の同期捕捉位置（4）に基づく（c）での同期追従位置（4）と、（c）での新たな同期捕捉位置（4）とが一致することから、（4）のフラグ A は、オンに設定される。同様な理由により、（5）のフラグ A もまた、オンに設定される。

これにより、（c）の時点では、信号（2）、（4）及び（5）のフラグ A はオン、オン、オンであり、信号（2）、（4）及び（5）のフラグ B は、オフ、オン、オンである。

## 【 0 0 9 3 】

次回の同期捕捉動作が開始される。その時フラグ A（N）は 0（オフ）にクリアされる。この時点で送信局が、（d）のように送信停止状態になったとする。同期追従部 N の追従同期位置に受信応答は存在しなくなるのでフラグ A（N）は 0（オフ）になる。しかしフラグ B（N）は、0（オフ）状態を維持する。

すなわち、（d）の時点では、同期捕捉位置（2）及び同期追従位置（2）が存在しないことから、（c）での同期捕捉位置（2）に基づく（d）での同期追従位置（2）と、（d）で新たに得られた同期捕捉位置（2）とが相違するとみ



なされ、(2)のフラグAは、オフに設定される。同様な理由により、(4)のフラグA及び(5)のフラグAもまた、オフに設定される。

これにより、(d)の時点では、信号(2)、(4)及び(5)のフラグAは、オフ、オフ、オフである。

【0094】

次の同期捕捉動作が開始される。その時フラグA(N)は0(オフ)にクリアされる。この時点で送信局が、送信停止状態から再度送信状態に切り替わり、そのパスの変化はなく上記(c)なる受信信号S10Aと、ほぼ等しい(e)なる受信信号S10Aを受け入れたとする。同期追従部Nの追従同期位置と受信応答(2)の同期位置が一致しているのでフラグA(N)は1(オン)になる。しかしフラグB(N)は、0(オフ)状態を維持する。

すなわち、(e)の時点では、(2)のフラグBがオフであることを確認することにより、(2)の同期捕捉を行うことなく、直ちに(2)の同期追従を続行する。また、(4)のフラグB及び(5)のフラグBがそれぞれオフでないことを確認することにより、(4)、(5)の同期追従を行わない。ここで、(e)の時点で、例えば、信号(1)～(5)以外の信号である信号(6)、(7)(図示せず)が存在し、かつそれらの信号(6)、(7)のレベルが信号(1)～(5)より大きいときには、信号(6)、(7)が同期捕捉され、その結果、信号(2)、(6)及び(7)が後段の回路で合成された後に復調される。これにより、ノイズでなく正規の信号である確率が最も高い信号が復調に用いられる。

【0095】

再度図8に戻って具体例2の構成についての説明を続ける。

第一の同期追従部2は、受信信号S10Aと割当同期位置信号S12Aを受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号S13Aを出力する部分である。

第二の同期追従部3は、受信信号S10Aと割当同期位置信号S12Bを受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号S14Aを出力する部分である。

第三の同期追従部4は、受信信号S10Aと割当同期位置信号S12Cを受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号S15Aを出力する部分である。

【0096】

## ＜具体例 2 の動作＞

以下に記す具体例 2 の動作を 3 つの動作に分類する。

### 1. 同期位置選択処理

この動作は、割当制御部 1 2（図 8）が相関演算部 1 1（図 8）から多数の受信応答（同期位置候補と定義する）を含んだ受信信号（図 9 の（b）等）を受け入れて、相関電力の大きい順に 3 個選択する処理である。但し、現在有効に同期追従されている受信応答は、選択から除外される。選択された受信応答を割当同期位置と定義する。

【0097】

### 2. 同期追従部選択処理

この動作は、上記、同期位置選択処理で選択された割当同期位置を割当てて、同期追従させる同期追従部を選択するための処理である。従って、現在有効な同期追従を行っている同期追従部等は選択から除外される。この選択から積極的に除外される同期追従部を非割当同期追従部と定義する。

【0098】

### 3. 同期位置割当処理

この動作は、上記割当同期位置を上記非割当同期追従部以外の所定の同期追従部に同期割当する処理である。

以下上記順番に従ってフローチャートを用いて具体例 2 の動作を説明する。

【0099】

図 1 0 は具体例 2 の動作説明図（その 1）である。

この図は、上記同期位置選択処理を表している。以下ステップ順に説明する。

#### ステップ S 1

割当制御部 1 2（図 8）は、相関演算部 1 1（図 8）から同期位置候補（S a（1）～S a（M））が含まれている受信信号 S 1 0 A（図 9 の（b）等）を受け入れる。

#### ステップ S 2

割当制御部 1 2（図 8）は、内部に備える同期追従部 N を特定するカウンタを N = 1 にする（図 8 の第一の同期追従部に該当する）。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 3

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (1) (図 8 のフラグ A (1)) を 0 にクリアする。

ステップ S 4

割当制御部 1 2 (図 8) は、同期追従部 1 が動作中か停止中かを判断して停止中の場合はステップ S 9 へ飛び、動作中の場合はステップ S 5 へ進む。

ステップ S 5

割当制御部 1 2 (図 8) は、同期追従部 1 から追従同期位置 S t (1) (図 9 の (b) に相当) を受け入れる。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 6

割当制御部 1 2 (図 8) は、追従同期位置 S t (1) と同期位置候補 (S a (1) ~ S a (M)) の一致を検出する。一致を検出できたときはステップ S 7 へ進み、一致を検出できないときはステップ S 9 へ進む。

ステップ S 7

割当制御部 1 2 (図 8) は、S t (1) と一致する同期位置候補を同期位置候補から除外する。例えば、図 9 に適用すると、同期位置候補 (2) が除外される。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 8

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (1) = 1、及びフラグ B (1) = 0 にする。

ステップ S 9

割当制御部 1 2 (図 8) は、内部に備える同期追従部 N を特定するカウンタ N にプラス 1 にする (図 8 の第二の同期追従部に該当する)。

ステップ S 1 0

以下ステップ S 3 へ戻って同様の動作を繰り返し、N = 3 (図 8 の第三の同期追従部に該当する) まで繰り返した後ステップ S 1 1 へ進む。

ここまでの動作によって現在同期追従されている受信応答は、同期位置候補から全て除外される。

#### ステップ S 1 1

割当制御部 1 2 (図 8) は、同期位置候補 (S a (1) ~ S a (M)) から相関電力の大きい順に最大 3 個選択して割当同期位置と定める。

#### 【 0 1 0 3 】

このような同期位置選択処理により、例えば図 9 の (b) では、(a) で既に選択されている信号 (2) と異なる信号 (4)、(5) が選択され、(b) で既に信号 (2)、(4) 及び (5) が選択されていることから、図 9 の (c) では、いかなる信号も新たに選択されない。

#### 【 0 1 0 4 】

同期追従部選択処理について説明する。

図 1 1 は具体例 2 の動作説明図 (その 2) である。

図 1 2 は具体例 2 の動作説明図 (その 3) である。

この図は、上記同期追従部選択処理を表している。以下ステップ順に説明する。

#### 【 0 1 0 5 】

#### ステップ S 1 2

割当制御部 1 2 (図 8) は、内部に備えるカウンタ N a、カウンタ N b、カウンタ N s をリセットして 0 にする。ここでカウンタ N a は、フラグ A (N) = 1 の同期追従部の個数をカウントするカウンタである。カウンタ N b は、フラグ B (N) = 0 の同期追従部の個数をカウントするカウンタである。カウンタ N s は停止している同期追従部の個数をカウントするカウンタである。

すなわち、カウンタ N a は、ノイズでない正規の信号である確率が高い信号を同期追従している同期追従部の個数をカウントし、カウンタ N b は、同期追従を開始したばかりである同期追従部の個数をカウントする。

#### ステップ S 1 3

割当制御部 1 2 (図 8) は、内部に備える同期追従部 N を特定するカウンタを N = 1 にする (図 8 の第一の同期追従部に該当する)。

## 【0106】

## ステップS14

割当制御部12（図8）は、同期追従部1が動作中か停止中かを判断して動作中の場合はステップS16へ進み、停止中の場合はステップS15でカウンタNsを1にした後ステップS20へ飛ぶ。

## ステップS16

割当制御部12（図8）は、図8のフラグA(1)=1かどうかを判断する。A(1)=1の場合はステップS17でカウンタNaを1にしてステップS18へ進み、その他の場合はそのままステップS18へ進む。

## 【0107】

## ステップS18

割当制御部12（図8）は、図8のフラグB(1)=0かどうかを判断する。B(1)=0の場合はステップS19でカウンタNbを1にしてステップS20へ進み、その他の場合はそのままステップS20へ進む。

## ステップS20

割当制御部12（図8）は、内部に備える同期追従部Nを特定するカウンタNにプラス1する（図8の第二の同期追従部に該当する）。

## 【0108】

## ステップS21

以下ステップS14へ戻って同様の動作を繰り返し、N=3（図8の第三の同期追従部に該当する）まで繰り返した後図12へ進む。

ここまでの動作によって全ての同期追従部は、現在制止状態か、フラグA(N)=1の状態か、フラグB(N)=0の状態であるかに分類される。

## ステップS22（以下図12）

割当制御部12（図8）は、上記同期追従部の分類に従ってフラグA(N)=1の状態の同期追従部が存在する場合は、ステップS23へ進み、フラグA(N)=1の状態の同期追従部が存在しない場合にはステップS24へ進む。

## 【0109】

## ステップS23

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (N) = 1 である同期追従部を全て非割当同期追従部と指定してステップ S 2 7 へ進む。

#### ステップ S 2 4

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ B (N) = 0 の状態の同期追従部が存在する場合は、ステップ S 2 5 へ進み、フラグ B (N) = 1 の状態の同期追従部が存在しない場合にはステップ S 2 6 へ進む。

【 0 1 1 0 】

#### ステップ S 2 5

割当制御部 1 2 (図 8) は、動作中で、かつ、フラグ B (N) = 0 である同期追従部の中から任意の 1 個を選択して非割当同期追従部と指定してステップ S 2 7 へ進む。

ここで、ステップ S 2 2、ステップ S 2 4、ステップ S 2 5 を第一の非割当同期追従部選択手段と定義する。

【 0 1 1 1 】

#### ステップ S 2 6

割当制御部 1 2 (図 8) は、動作中で、かつ、フラグ B = 1 である同期追従部の中から任意の 1 個を選択して非割当同期追従部と指定してステップ S 2 7 へ進む。

ここで、ステップ S 2 2、ステップ S 2 4、ステップ S 2 6 を第二の非割当同期追従部選択手段と定義する。

ここまでの動作によって同期追従部の状態が、いかようであっても最低 1 個の同期追従部が非割当同期追従部と指定される。この非割当同期追従部の存在によって他の同期追従部に新規に同期位置割当されても復調動作が中断されることはなくなる。

【 0 1 1 2 】

#### ステップ S 2 7

割当制御部 1 2 (図 8) は、停止中の同期追従部の全てを割当同期追従部と指定してステップ S 2 8 へ進む。このステップ S 2 7 を第一の割当同期追従部選択手段と定義する。

## ステップ S 2 8

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (N) = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、ステップ S 2 9 へ進み、フラグ A (N) = 1 である同期追従部が 1 個も存在しない場合はステップ S 3 0 へ進む。

【 0 1 1 3 】

## ステップ S 2 9

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (N) = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、動作中で、かつ、フラグ A = 0 である同期追従部の全てを割当同期追従部に指定する。フラグ A = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、検出された同期位置候補は、有効なパスに対応した同期位置と考えられる。この場合フラグ A = 1 である同期追従部は非割当同期追従部とされ、新たに同期位置が割り当てられることはない。またフラグ A = 0 である同期追従部は、有効でない同期位置を追従しているか相関演算時に閾値を越えなかった定電力の同期位置を追従していたと考えられる。

【 0 1 1 4 】

従って、これらの同期追従部は割当同期追従部とされ、新たな同期位置が割り当てられる。この時フラグ A (N) = 1 である同期追従部は、少なくとも 1 個ステップ S 7 で非割当同期追従部に選択されているため他の同期追従部に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることはない。よって各同期追従部は、有効な同期位置で同期追従動作を継続することが可能になり、パスダイバーシチの効果が維持され良好な状態が継続される。

すなわち、図 9 の例では、(d) を経ても、(e) の時点で信号 (2) が継続的に同期追従されることから、(e) の時点で、たとえ信号 (2) 以外に新たにいかなる信号またはいかなる雑音が新たに同期捕捉されても、また、その同期捕捉が完了するまでに多大な時間を要しても、(e) では、同期追従を継続している信号 (2) に基づき復調を行うことが可能になる。

ここで、ステップ S 2 8、ステップ S 2 9 を第二の割当同期追従部選択手段と定義する。

【 0 1 1 5 】

## ステップ S 3 0

フラグ A (N) = 1 である同期追従部が 1 個も存在せず、かつ停止中の同期追従部が無い場合はステップ S 3 1 へ進み、フラグ A = 1 である同期追従部が 1 個も存在せず、かつ停止中の同期追従部がある場合は、既にステップ S 2 7 で割当同期追従部にされているのでそのまま同期位置割当処理へ進む。

【 0 1 1 6 】

## ステップ S 3 1

割当制御部 1 2 (図 8) は、フラグ A (N) = 1 である同期追従部が 1 個も存在せずかつ停止状態の同期追従部が存在しない場合は、動作中で非割当同期追従部でない同期追従部から任意の 1 個を選択して割当同期追従部とする。

この時、フラグ A (N) = 1 である同期追従部は存在しないがフラグ B (N) = 0 である同期追従部が存在する場合は、移動局が停止状態にあるか、同期追従部が既に有効な位相を追従していない場合が考えられる。尚、この場合にはステップ S 2 5 で既にフラグ B (N) = 0 の同期追従部が 1 個非割当同期追従部になっている。

【 0 1 1 7 】

今仮に、移動局が送信停止状態にある場合には、フラグ B (N) = 0 である同期追従部は、有効な同期位置である可能性が高い。かかる同期追従部から非割当同期追従部が選択されているため他の同期追従部に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることなく、かつパスダイバーシチの効果が維持され良好な状態の復調が継続される。

又仮に、フラグ B (N) = 0 である同期追従部が有効な位相を追従していない場合でも、非割当同期追従部がステップ S 2 5 で選択されているため他の同期追従部に同期位置が割当されても復調動作が中断されることなく新たな同期位置割当が行われるため良好な復調を行うことが可能となる。

【 0 1 1 8 】

更に、フラグ A (N) = 1 である同期追従部は存在せず、かつフラグ B (N) = 0 である同期追従部も存在しない場合は、ステップ S 2 6 でフラグ B (N) = 1 の同期追従部が 1 個非割当同期追従部になっている。また、同期追従部 1 個が



選択され新たな同期位置の割当が行われるため復調動作が中断されることなく良好な復調を行うことが可能となる。

すなわち、間欠送信の無信号期間のような状況では、同期追従されているいずれの信号もノイズでなく正規の信号である確率が低く、かつ同期追従が開始されたばかりであるときには、いずれか1つのパスからの信号がそのまま継続して同期追従される。

ここでステップS28、ステップS30、ステップS31を第三の割当同期追従部選択手段と定義する。

#### 【0119】

同期位置割当処理について説明する。

図13は具体例2の動作説明図（その4）である。

この図は、上記同期位置割当処理を表している。以下ステップ順に説明する。

#### ステップS32

割当制御部12（図8）は、内部に備える同期追従部Nを特定するカウンタをN=1にする。図8の、第一の同期追従部、第二の同期追従部、第三の同期追従部の中から上記同期追従部選択処理によって選択された同期追従部の数字の若い順にN=1、2、3と特定する。即ち、例えば第二の同期追従部と第三の同期追従部が選択されている場合には、第二の同期追従部を同期追従部1、第三の同期追従部を同期追従部2と特定する。同様に内部に備える割当同期位置Mを特定するカウンタをM=1にする。同期位置候補は上記ステップS11で選択された同期位置の遅延時間の小さい順にM=1、2、3と特定する。

#### 【0120】

#### ステップS33

割当制御部12（図8）は、割当同期位置1が存在するかどうか判断する。存在する場合はステップS34へ進み、存在しない場合は終了する。

#### ステップS34

割当制御部12（図8）は、割当同期追従部1が存在するかどうか判断する。存在する場合はステップS35へ進み、存在しない場合は終了する。

#### 【0121】

## ステップ S 3 5

割当制御部 1 2 (図 8) は、割当同期追従部 1 に割当同期位置 1 を割り当てる。

## ステップ S 3 6

割当制御部 1 2 (図 8) は、割当同期追従部 1 のフラグ B (N) を 1 にする。

## ステップ S 3 7

割当制御部 1 2 (図 8) はカウンタ M にプラス 1 する。

## ステップ S 3 8

割当制御部 1 2 (図 8) はカウンタ N にプラス 1 する。以上の動作を割当同期追従部 N 又は割当同期位置 M のどちらか一方が無くなるまで続けて、どちらか一方が無くなった時には動作を終了する。

## 【 0 1 2 2 】

以上の説明では一例として同期追従部の数量を 3 個に限定して説明したが、本発明はこの例に限定されるものではない。本同期捕捉装置が採用される通信システムの仕様によって任意に決定することができる。

## 【 0 1 2 3 】

## 〈具体例 2 の効果〉

現時点で同期追従部 N の追従同期位置と受信応答の同期位置が一致しているかどうかを表しているフラグ A (N) と、過去に同期追従部 N の追従同期位置と受信応答の同期位置が一致したことがあるかどうか、即ち過去の経歴を表しているフラグ B (N) とを、同期追従部のそれぞれに対応して備えることによって以下の効果を得る。

1. 送信局が間欠送信中で、送信が停止している時に、受信局は、パスが消失したと判断して、寸前まで有効な同期位置を追従していた同期追従部に、新たな同期位置を割り当てることを防止できる。

2. その結果、パスダイバーシチ効果の低下や復調動作の中断が生じるのを防止することができる。

すなわち、図 9 の (d) に示されるように信号 (2)、(4) 及び (5) が瞬断されても、すなわち信号 (2)、(4) 及び (5) のフラグ A がオフになって

も（e）において、信号（2）の同期追従が開始されたばかりでないことを示す信号（2）のフラグBのオフに基づき信号（2）の同期追従を継続することにより、（e）において、信号（4）及び（5）の代わりに、いかなる信号または雑音を同期捕捉しようとも、あるいはその同期捕捉にいかなる時間を要しても、同期追従を継続している信号（2）に基づく確実に復調することが可能になる。

## 【0124】

## 〈具体例3の構成〉

具体例2の同期捕捉装置は、同期追従の継続を許可することが可能な複数の信号が存在するときには、それら複数の信号のうちの任意の信号について同期追従の継続を許可する。これに対し、具体例3の同期捕捉装置は、それら複数の信号のうち任意の信号について同期追従の継続を許可することに代えて、電力値が大きい信号について同期追従の継続を許可する。

図14は、具体例3の構成のブロック図である。

図14より、具体例3の同期捕捉装置は、同期捕捉部21と、第一の同期追従部22と、第二の同期追従部23と、第三の同期追従部24を備える。

## 【0125】

同期捕捉部21は、相関演算部11と、割当制御部32と、フラグA（1）と、フラグB（1）と、フラグA（2）と、フラグB（2）と、フラグA（3）と、フラグB（3）とからなる。

## 【0126】

以下に具体例2との差異のみについて説明する。

割当制御部32は、相関演算部11から同期位置信号S11Aを、後に説明する第一の同期追従部22から追従同期位置信号S13Aと追従相関電力信号S13Bを、第二の同期追従部23から追従同期位置信号S14Aと追従相関電力信号S14Bを、第三の同期追従部24から追従同期位置信号S15Aと追従相関電力信号S15Bを、それぞれ受け入れる。更に、第一の同期追従部22へ割当同期位置信号S12Aを、第二の同期追従部23へ割当同期位置信号S12Bを、第三の同期追従部24へ割当同期位置信号S12Cを出力する部分である。

## 【0127】

ここで追従相関電力信号 S 1 3 B とは、第一の同期追従部 2 2 が受け入れる同期追従中の応答信号のレベルの大きさ（追従相関電力  $P_t(N)$ ）を表す信号である。

同様に、追従相関電力信号 S 1 4 B とは、第一の同期追従部 2 2 が受け入れる同期追従中の応答信号のレベルの大きさ（追従相関電力  $P_t(N)$ ）を表す信号である。

同様に、追従相関電力信号 S 1 5 B とは、第三の同期追従部 2 4 が受け入れる同期追従中の応答信号のレベルの大きさ（追従相関電力  $P_t(N)$ ）を表す信号である

#### 【0128】

第一の同期追従部 2 2 は、受信信号 S 1 0 A と割当同期位置信号 S 1 2 A を受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号 S 1 3 A と追従相関電力信号 S 1 3 B を出力する部分である。

第二の同期追従部 2 3 は、受信信号 S 1 0 A と割当同期位置信号 S 1 2 B を受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号 S 1 4 A と追従相関電力信号 S 1 4 B を出力する部分である。

第三の同期追従部 2 4 は、受信信号 S 1 0 A と割当同期位置信号 S 1 2 C を受け入れて同期追従動作を行い、追従同期位置信号 S 1 5 A と追従相関電力信号 S 1 5 B を出力する部分である。

その他の部分は具体例 2 と全く同様なので説明を割愛する。

#### 【0129】

##### ＜具体例 3 の動作＞

具体例 3 の動作を具体例 2 と同様に、以下に記す 3 つの動作に分類する。

##### 1. 同期位置選択処理

この動作は、割当制御部 3 2（図 14）が相関演算部 1 1（図 14）から多数の受信応答（同期位置候補と定義する）を含んだ受信信号（図 9 の（b）等）を受け入れて、相関電力の大きい順に 3 個選択する処理である。但し、現在有効に同期追従されている受信応答は、選択から除外される。選択された受信応答を割当同期位置と定義する。

## 【 0 1 3 0 】

## 2. 同期追従部選択処理

この動作は、上記、同期位置選択処理で選択された割当同期位置を割当てて、同期追従させる同期追従部を選択するための処理である。従って、現在有効な同期追従を行っている同期追従部等は選択から除外される。この選択から積極的に除外される同期追従部を非割当同期追従部と定義する。

## 【 0 1 3 1 】

## 3. 同期位置割当処理

この動作は、上記割当同期位置を上記非割当同期追従部以外の所定の同期追従部に同期割当する処理である。

以下上記順番に従ってフローチャートを用いて具体例 3 の動作を説明する。

## 【 0 1 3 2 】

図 1 5 は具体例 3 の動作説明図（その 1）である。

この図は、上記同期位置選択処理を表している。以下ステップ順に説明する。

## ステップ S 1

割当制御部 3 2（図 1 4）は、相関演算部 1 1（図 1 4）から同期位置候補（ $S a(1) \sim S a(M)$ ）が含まれている受信信号  $S 1 0 A$ （図 9 の（b）等）を受け入れる。

## ステップ S 2

割当制御部 3 2（図 1 4）は、内部に備える同期追従部  $N$  を特定するカウンタを  $N = 1$  にする（図 1 4 の第一の同期追従部に該当する）。

## 【 0 1 3 3 】

## ステップ S 3

割当制御部 3 2（図 1 4）は、フラグ  $A(1)$ （図 1 4 のフラグ  $A(1)$ ）を 0 にクリアする。

## ステップ S 4

割当制御部 3 2（図 1 4）は、同期追従部 1 が動作中か停止中かを判断して停止中の場合はステップ S 9 へ飛び、動作中の場合はステップ S 5 へ進む。

## ステップ S 5 - 1（具体例 2 との相違点あり）

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、同期追従部 1 から追従同期位置  $S_t(1)$  (図 9 の (b) に相当) と追従相関電力  $P_t(N)$  を受け入れる。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 6

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、追従同期位置  $S_t(1)$  と同期位置候補 ( $S_a(1) \sim S_a(M)$ ) の一致を検出する。一致を検出できたときはステップ S 7 へ進み、一致を検出できないときはステップ S 9 へ進む。

ステップ S 7

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、 $S_t(1)$  と一致する同期位置候補を同期位置候補から除外する。例えば、図 9 に適用すると、同期位置候補 (2) が除外される。

【 0 1 3 5 】

ステップ S 8

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、フラグ  $A(1) = 1$ 、及びフラグ  $B(1) = 0$  にする。

ステップ S 9

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、内部に備える同期追従部  $N$  を特定するカウンタ  $N$  にプラス 1 にする (図 1 4 の第二の同期追従部に該当する)。

ステップ S 1 0

以下ステップ S 3 へ戻って同様の動作を繰り返し、 $N = 3$  (図 1 4 の第三の同期追従部に該当する) まで繰り返した後ステップ S 1 1 へ進む。

ここまでの動作によって現在同期追従されている受信応答は、同期位置候補から全て除外される。

ステップ S 1 1

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、同期位置候補 ( $S_a(1) \sim S_a(M)$ ) から相関電力の大きい順に最大 3 個選択して割当同期位置と定める。

【 0 1 3 6 】

同期追従部選択処理について説明する。

図 1 6 は具体例 3 の動作説明図 (その 2) である。

図 17 は具体例 3 の動作説明図（その 3）である。

この図は、上記同期追従部選択処理を表している。以下ステップ順に説明する。

#### 【0137】

##### ステップ S12

割当制御部 32（図 14）は、内部に備えるカウンタ  $N_a$ 、カウンタ  $N_b$ 、カウンタ  $N_s$  をリセットして 0 にする。ここでカウンタ  $N_a$  は、フラグ  $A(N) = 1$  の同期追従部の個数をカウントするカウンタである。カウンタ  $N_b$  は、フラグ  $B(N) = 0$  の同期追従部の個数をカウントするカウンタである。カウンタ  $N_s$  は停止している同期追従部の個数をカウントするカウンタである。

##### ステップ S13

割当制御部 32（図 14）は、内部に備える同期追従部  $N$  を特定するカウンタを  $N = 1$  にする（図 14 の第一の同期追従部に該当する）。

#### 【0138】

##### ステップ S14

割当制御部 32（図 14）は、同期追従部 1 が動作中か停止中かを判断して動作中の場合はステップ S16 へ進み、停止中の場合はステップ S15 でカウンタ  $N_s$  を 1 にした後ステップ S20 へ飛ぶ。

##### ステップ S16

割当制御部 32（図 14）は、図 14 のフラグ  $A(1) = 1$  かどうかを判断する。 $A(1) = 1$  の場合はステップ S17 でカウンタ  $N_a$  を 1 にしてステップ S18 へ進み、その他の場合はそのままステップ S18 へ進む。

#### 【0139】

##### ステップ S18

割当制御部 32（図 14）は、図 14 のフラグ  $B(1) = 0$  かどうかを判断する。 $B(1) = 0$  の場合はステップ S19 でカウンタ  $N_b$  を 1 にしてステップ S20 へ進み、その他の場合はそのままステップ S20 へ進む。

##### ステップ S20

割当制御部 32（図 14）は、内部に備える同期追従部  $N$  を特定するカウンタ

Nにプラス1する（図14の第二の同期追従部に該当する）。

【0140】

ステップS21

以下ステップS14へ戻って同様の動作を繰り返し、 $N = 3$ （図14の第三の同期追従部に該当する）まで繰り返した後図17へ進む。

ここまでの動作によって全ての同期追従部は、現在制止状態か、フラグA ( $N$ ) = 1の状態か、フラグB ( $N$ ) = 0の状態であるかに分類される。

【0141】

ステップS22（以下図17）

割当制御部32（図14）は、上記同期追従部の分類に従ってフラグA ( $N$ ) = 1の状態の同期追従部が存在する場合は、ステップS23へ進み、フラグA ( $N$ ) = 1の状態の同期追従部が存在しない場合にはステップS24へ進む。

【0142】

ステップS23

割当制御部32（図14）は、フラグA ( $N$ ) = 1である同期追従部を全て非割当同期追従部と指定してステップS27へ進む。

ステップS24

割当制御部32（図14）は、フラグB ( $N$ ) = 0の状態の同期追従部が存在する場合は、ステップS25へ進み、フラグB ( $N$ ) = 1の状態の同期追従部が存在しない場合にはステップS26へ進む。

【0143】

ステップS25-1（具体例2との相違点あり）

割当制御部32（図14）は、動作中で、かつ、フラグB ( $N$ ) = 0である同期追従部の中から追従相関電力 $P_t(N)$ が最大なる1個を選択して非割当同期追従部と指定してステップS27へ進む。

すなわち、追従相関電力 $P_t$ が最大である信号の同期追従が継続して行われる。

ここでステップS22、ステップS24、ステップS25-1を第三の非割当同期追従部選択手段と定義する。



## 【 0 1 4 4 】

ステップ S 2 6 - 1 ( 具体例 2 との相違点あり )

割当制御部 3 2 ( 図 1 4 ) は、動作中で、かつ、フラグ B = 1 である同期追従部の中から追従相関電力  $P_t(N)$  が最大なる 1 個を選択して非割当同期追従部と指定してステップ S 2 7 へ進む。

すなわち、追従相関電力  $P_t$  が最大である信号の同期追従が継続して行われる。

ここで、ステップ S 2 2、ステップ S 2 4、ステップ S 2 6 - 1 を第四の非割当同期追従部選択手段と定義する。

ここまでの動作によって同期追従部の状態が、いかようであっても最低 1 個の同期追従部が非割当同期追従部と指定される。この非割当同期追従部の存在によって他の同期追従部に新規に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることはなくなる。

## 【 0 1 4 5 】

ステップ S 2 7

割当制御部 3 2 ( 図 1 4 ) は、停止中の同期追従部の全てを割当同期追従部と指定してステップ S 2 8 へ進む。このステップ S 2 7 は具体例 2 と同様に第一の割当同期追従部選択手段と定義する。

ステップ S 2 8

割当制御部 3 2 ( 図 1 4 ) は、フラグ A ( N ) = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、ステップ S 2 9 へ進み、フラグ A ( N ) = 1 である同期追従部が 1 個も存在しない場合はステップ S 3 0 へ進む。

## 【 0 1 4 6 】

ステップ S 2 9

割当制御部 3 2 ( 図 1 4 ) は、フラグ A ( N ) = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、動作中で、かつ、フラグ A = 0 である同期追従部の全てを割当同期追従部に指定する。フラグ A = 1 である同期追従部が 1 個でも存在する場合は、検出された同期位置候補は、有効なパスに対応した同期位置と考えられる。この場合フラグ A = 1 である同期追従部は非割当同期追従部とされ、新たに同

期位置が割り当てられることはない。またフラグ  $A = 0$  である同期追従部は、有効でない同期位置を追従しているか相関演算時に閾値を越えなかった定電力の同期位置を追従していたと考えられる。

#### 【0147】

従って、これらの同期追従部は割当同期追従部とされ、新たな同期位置が割り当てられる。この時フラグ  $A(N) = 1$  である同期追従部は、少なくとも1個ステップ S7 で非割当同期追従部に選択されているため他の同期追従部に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることはない。よって各同期追従部は、有効な同期位置について同期追従動作を継続することが可能になり、パスダイバースチの効果が維持され良好な状態が継続される。

ここで、ステップ S28、ステップ S29 を具体例 2 と同様に第二の割当同期追従部選択手段と定義する。

#### 【0148】

##### ステップ S30

フラグ  $A(N) = 1$  である同期追従部が1個も存在せず、かつ停止中の同期追従部が無い場合はステップ S31 へ進み、フラグ  $A = 1$  である同期追従部が1個も存在せず、かつ停止中の同期追従部がある場合は、既にステップ S27 で割当同期追従部にされているのでそのまま同期位置割当処理へ進む。

#### 【0149】

##### ステップ S31-1 (具体例 2 との相違点あり)

割当制御部 32 (図 14) は、フラグ  $A(N) = 1$  である同期追従部が1個も存在せずかつ停止状態の同期追従部が存在しない場合は、動作中で非割当同期追従部でない同期追従部から追従相関電力  $P_t(N)$  が最小なる1個を選択して割当同期追従部とする。

すなわち、追従相関電力  $P_t$  が最小である信号を追従することに代えて、新たに他の信号の追従が開始される。

この時、フラグ  $A(N) = 1$  である同期追従部は存在しないがフラグ  $B(N) = 0$  である同期追従部が存在する場合は、移動局が停止状態にあるか、同期追従部が既に有効な位相を追従していない場合が考えられる。尚、この場合にはステ

ップ S 2 5 で既にフラグ B (N) = 0 の同期追従部が 1 個非割当同期追従部になっている。

#### 【 0 1 5 0 】

今仮に、移動局が送信停止状態にある場合には、フラグ B (N) = 0 である同期追従部は、有効な同期位置である可能性が高い。かかる同期追従部から非割当同期追従部が選択されているため他の同期追従部に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることなく、かつパスダイバーシチの効果が維持され良好な状態の復調が継続される。

又仮に、フラグ B (N) = 0 である同期追従部が有効な位相を追従していない場合でも、非割当同期追従部がステップ S 2 5 で選択されているため他の同期追従部に同期位置が割り当てられても復調動作が中断されることなく新たな同期位置の割当が行われるため良好な復調を行うことが可能となる。

#### 【 0 1 5 1 】

更に、フラグ A (N) = 1 である同期追従部は存在せず、かつフラグ B (N) = 0 である同期追従部も存在しない場合は、ステップ S 2 6 でフラグ B (N) = 1 の同期追従部が 1 個非割当同期追従部になっている。また、同期追従部 1 個が選択され新たな同期位置の割当が行われるため復調動作が中断されることなく良好な復調を行うことが可能となる。

ここでステップ S 2 8、ステップ S 3 0、ステップ S 3 1 - 1 を第四の割当同期追従部選択手段と定義する。

#### 【 0 1 5 2 】

同期位置割当処理について説明する。

図 1 8 は具体例 3 の動作説明図 (その 4) である。

この図は、上記同期位置割当処理を表している。以下ステップ順に説明する。

#### ステップ S 3 2

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、内部に備える同期追従部 N を特定するカウンタを N = 1 にする。図 1 4 の、第一の同期追従部、第二の同期追従部、第三の同期追従部の中から上記同期追従部選択処理によって選択された同期追従部の数字の若い順に N = 1、2、3 と特定する。即ち、例えば第二の同期追従部と第三の同

期追従部が選択されている場合には、第二の同期追従部を同期追従部 1、第二の同期追従部を同期追従部 2 と特定する。同様に内部に備える割当同期位置 M を特定するカウンタを  $M = 1$  にする。同期位置候補は上記ステップ S 1 1 で選択された同期位置の遅延時間の小さい順に  $M = 1, 2, 3$  と特定する。

## 【 0 1 5 3 】

## ステップ S 3 3

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、割当同期位置 1 が存在するかどうか判断する。存在する場合はステップ S 3 4 へ進み、存在しない場合は終了する。

## ステップ S 3 4

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、割当同期追従部 1 が存在するかどうか判断する。存在する場合はステップ S 3 5 へ進み、存在しない場合は終了する。

## 【 0 1 5 4 】

## ステップ S 3 5

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、割当同期追従部 1 に割当同期位置 1 を割り当てる。

## ステップ S 3 6

割当制御部 3 2 (図 1 4) は、割当同期追従部 1 のフラグ B (N) を 1 にする。

## ステップ S 3 7

割当制御部 3 2 (図 1 4) はカウンタ M にプラス 1 する。

## ステップ S 3 8

割当制御部 3 2 (図 1 4) はカウンタ N にプラス 1 する。以上動作を割当同期追従部 N 又は割当同期位置 M のどちらか一方が無くなるまで続けて、どちらか一方が無くなった場合には動作を終了する。

## 【 0 1 5 5 】

以上の説明では一例として同期追従部の数量を 3 個に限定して説明したが、本発明はこの例に限定されるものではない。本同期捕捉装置が採用される通信システムの仕様によって任意に決定することができる。

## 【 0 1 5 6 】

### 〈具体例 3 の効果〉

フラグ A (N) の全てがフラグオフ状態の時に、フラグ B (N) がオフ状態にある同期追従部の中から追従相関電力が最大なる 1 個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる非割当同期追従部に決定する第三の非割当同期追従部選択手段と、フラグ A (N) の全てがフラグオフ状態で、かつフラグ B (N) がオン状態にある時に、フラグ B (N) がオン状態にある同期追従部の中から追従相関電力が最大なる 1 個を選択して現在継続中の同期追従をそのまま継続させる非割当同期追従部に決定する第四の非割当同期追従部選択手段を備えることにより具体例 2 の効果をより一層大きくすることができる。

### 【0157】

すなわち、具体例 3 の同期捕捉装置によれば、同期追従している全ての信号が雑音でなく正規の信号である確率が低く、かつ複数の信号が同期追従を開始した“ばかりでない”ときに、それら複数の信号、すなわち、同期追従を許可可能である複数の信号のうち電力値が最大である信号について同期追従を許可する。また、同期追従している全ての信号が雑音でなく正規の信号である確率が低く、かつ複数の信号が同期追従を開始した“ばかりである”ときに、電力値が最大である信号に同期追従を許可する。これにより、具体例 2 の同期捕捉装置による同期追従の許可動作に比べて S N 比を向上させることができ、これにより、具体例 2 の復調動作より良好な復調動作を実現することが可能になる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

具体例 1 の送受信システムの構成を示す図である。

#### 【図 2】

具体例 1 の同期捕捉装置の構成を示す図である。

#### 【図 3】

具体例 1 の動作 (I) を示す図である。

#### 【図 4】

具体例 1 の動作 (II) を示す図である。

#### 【図 5】

具体例 1 の動作 (III) を示す図である。

【図 6】

具体例 1 の動作 (IV) を示す図である。

【図 7】

具体例 1 の動作 (V) を示す図である。

【図 8】

具体例 2 の構成のブロック図である。

【図 9】

フラグの動作説明図である。

【図 10】

具体例 2 の動作説明図 (その 1) である。

【図 11】

具体例 2 の動作説明図 (その 2) である。

【図 12】

具体例 2 の動作説明図 (その 3) である。

【図 13】

具体例 2 の動作説明図 (その 4) である。

【図 14】

具体例 3 の構成のブロック図である。

【図 15】

具体例 3 の動作説明図 (その 1) である。

【図 16】

具体例 3 の動作説明図 (その 2) である。

【図 17】

具体例 3 の動作説明図 (その 3) である。

【図 18】

具体例 3 の動作説明図 (その 4) である。

【符号の説明】

100 送受信システム

2 0 0 受信装置

3 0 0 送信装置

4 0 0 同期捕捉装置

【書類名】 図面

【図 1】

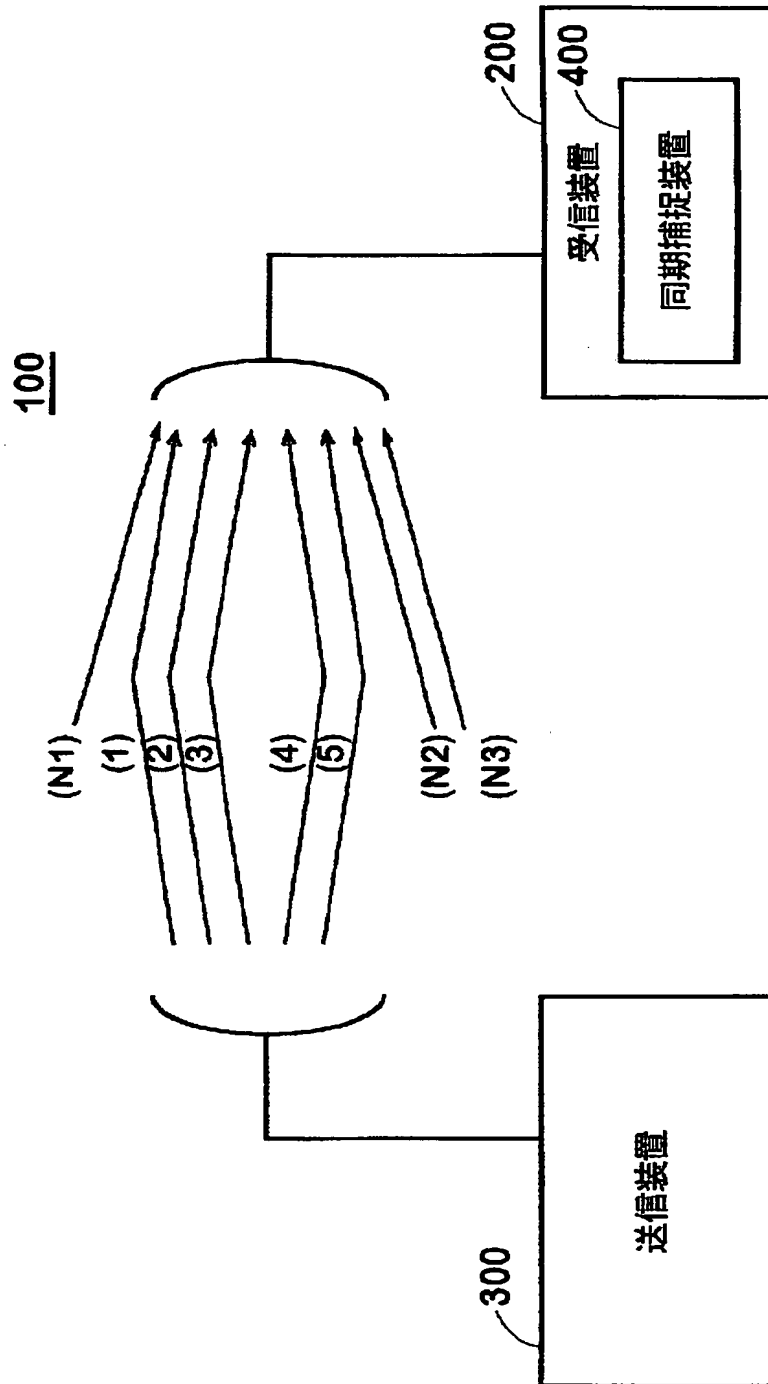
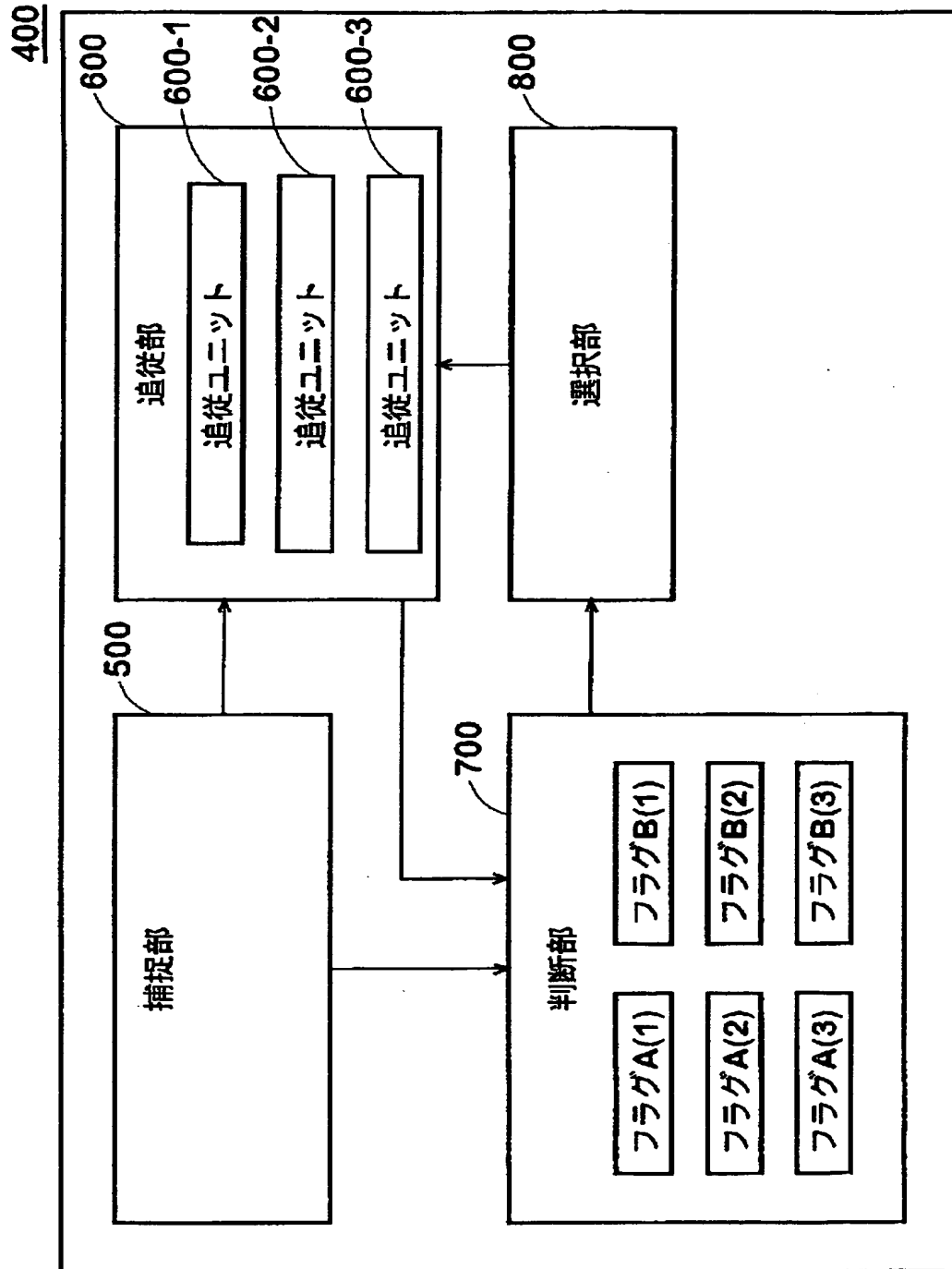


図 1 具体例 1 の送受信システムの構成を示す図

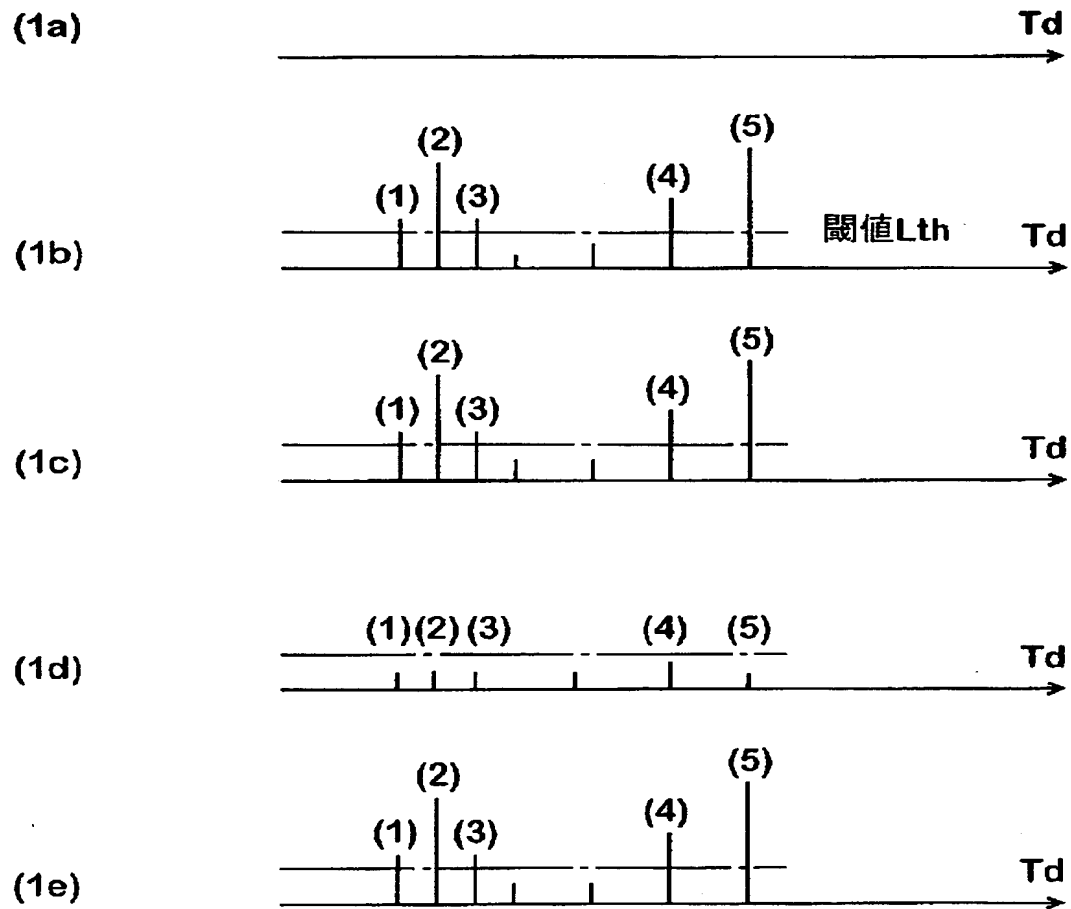


【図 2】



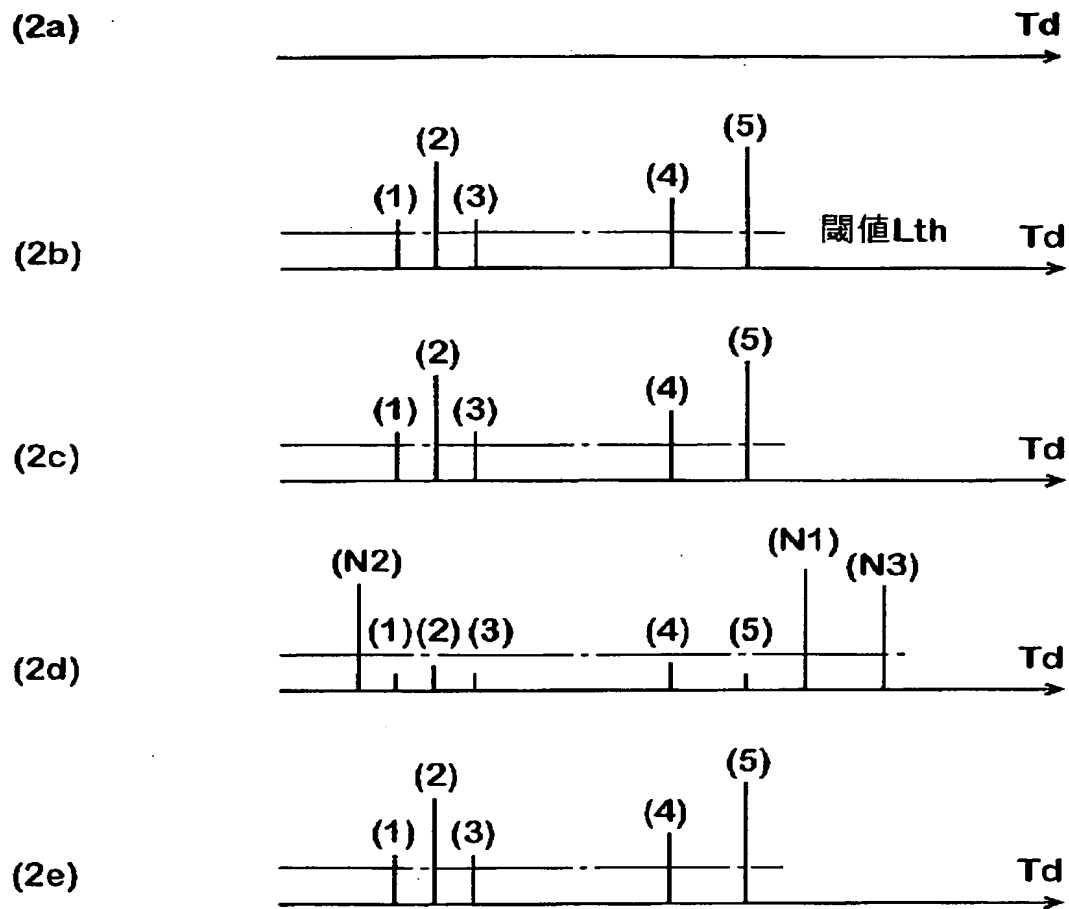
具体例 1 の同期捕捉装置の構成を示す図

【図 3】



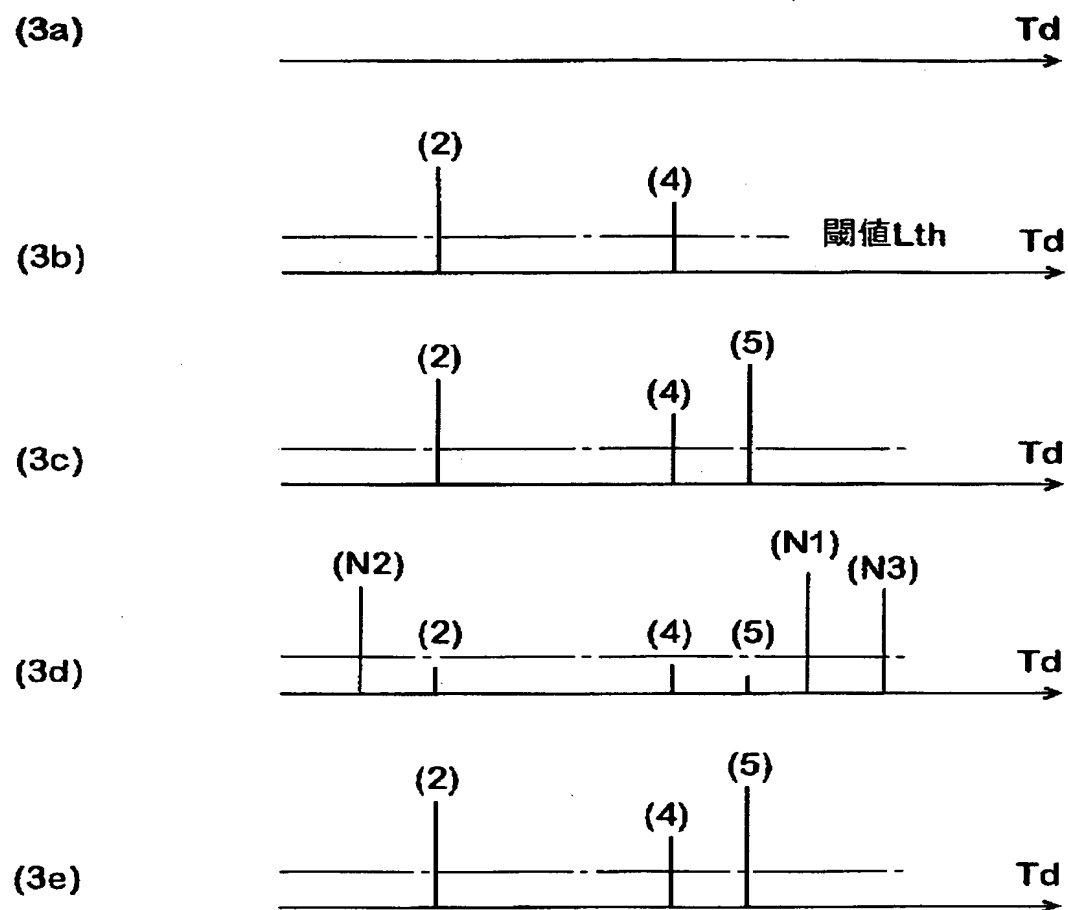
具体例 1 の動作 (I) を示す図

【図 4】



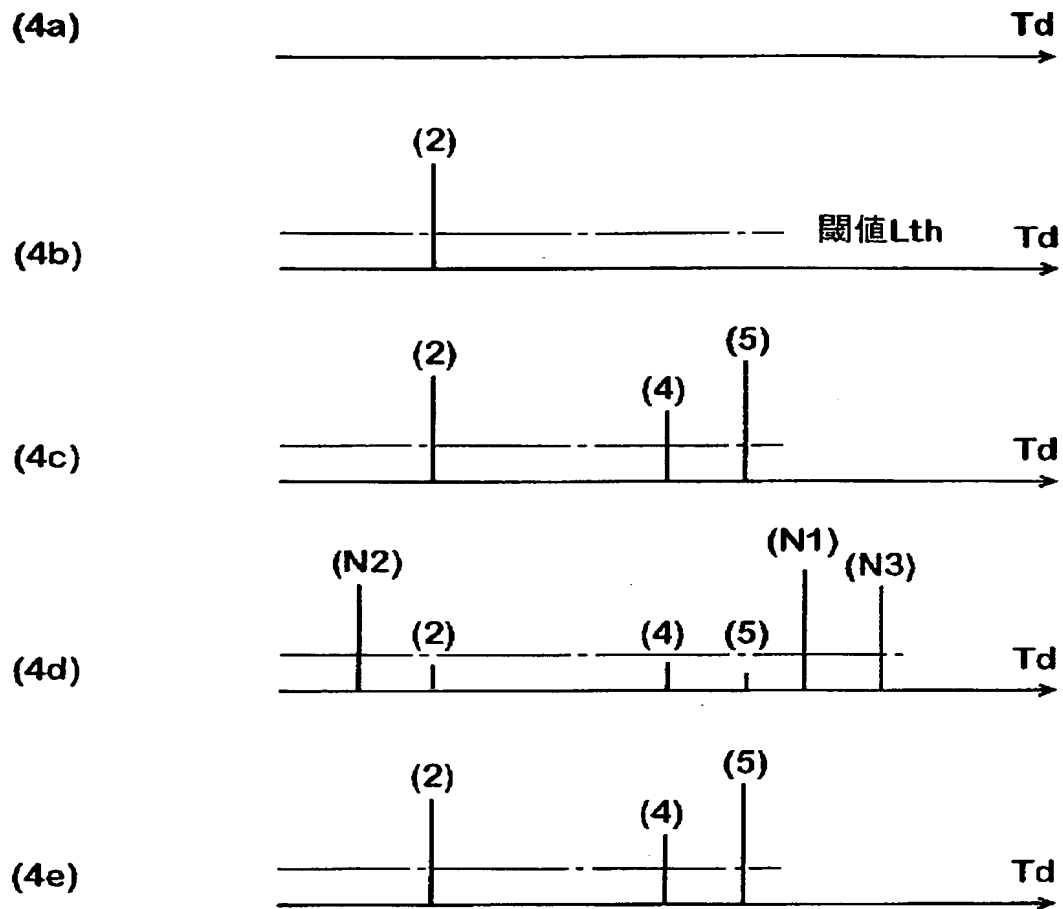
具体例 1 の動作 (Ⅱ) を示す図

【図 5】



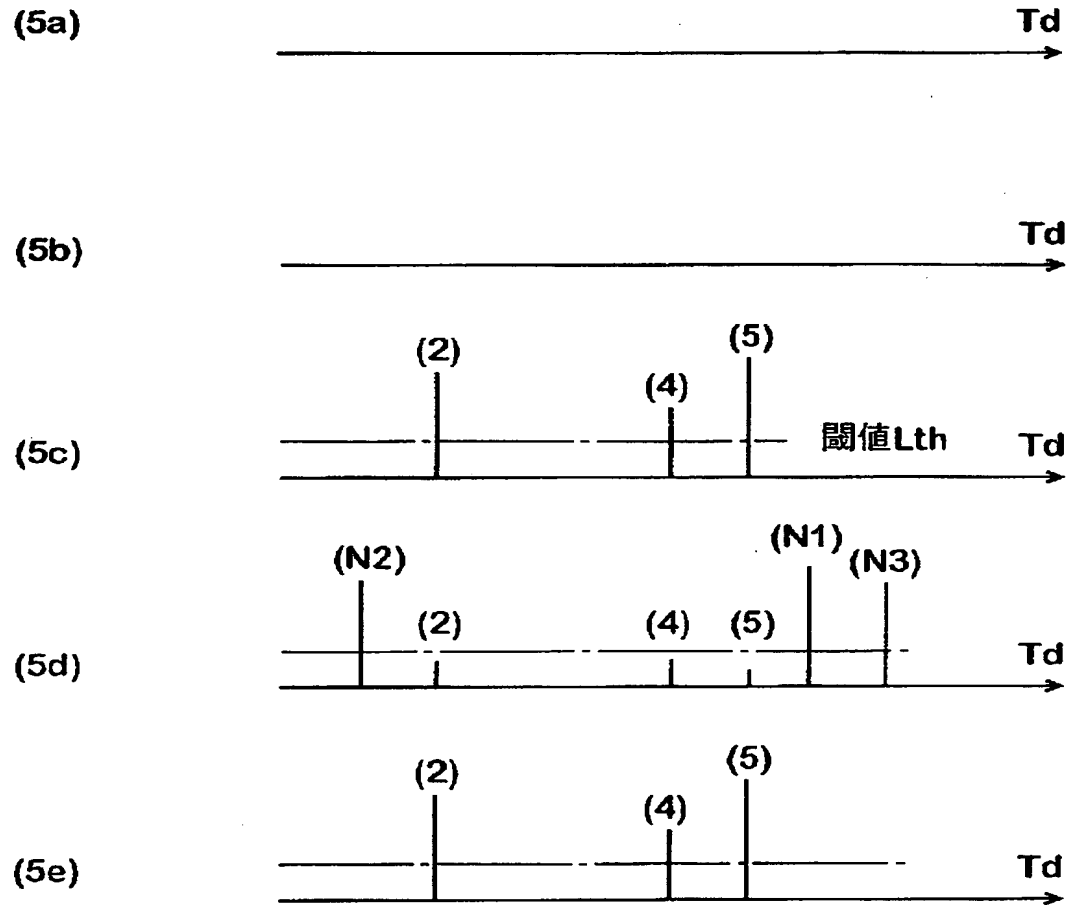
具体例 1 の動作 (Ⅲ) を示す図

【図 6】



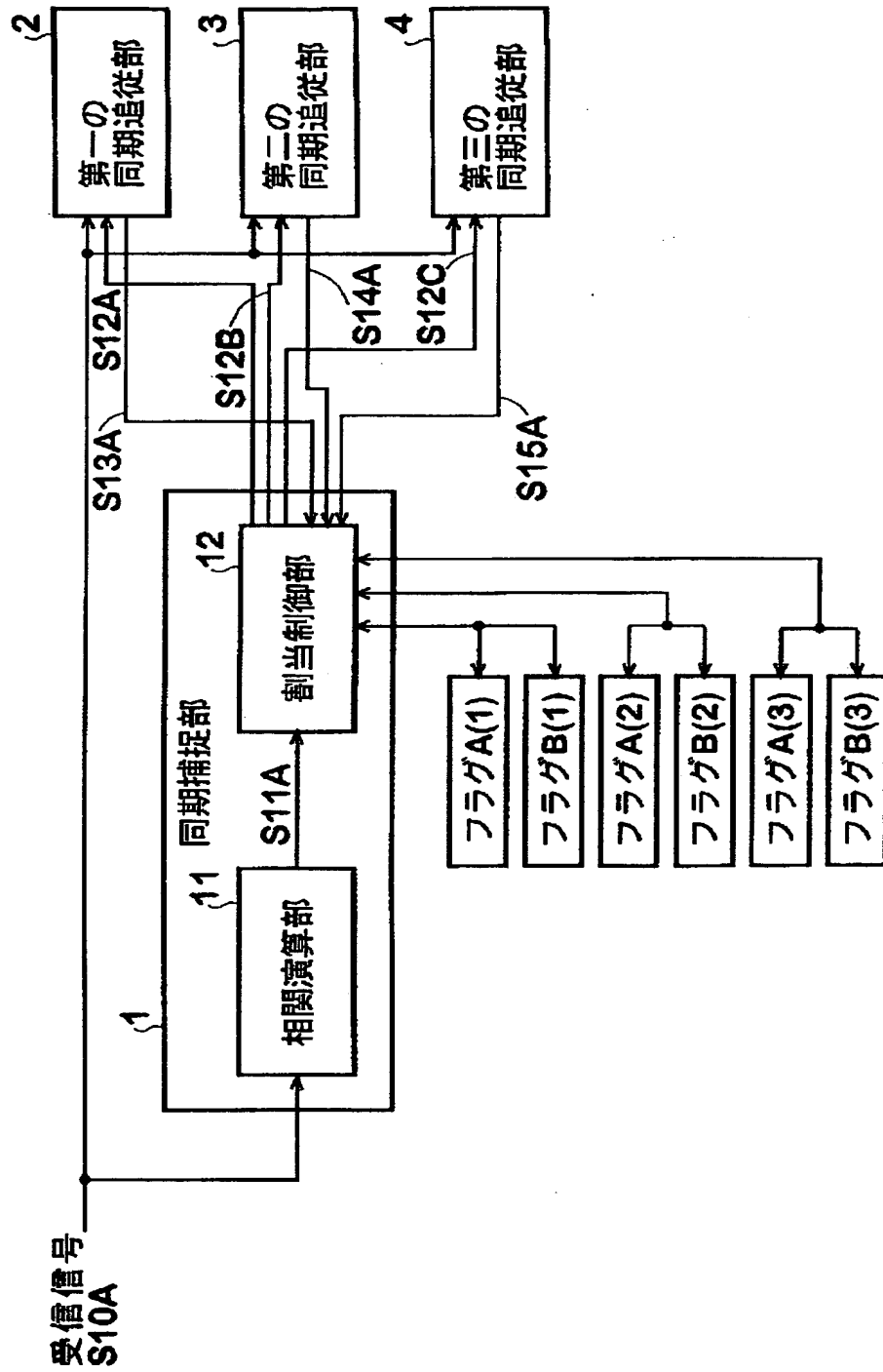
具体例 1 の動作 (IV) を示す図

【図 7】



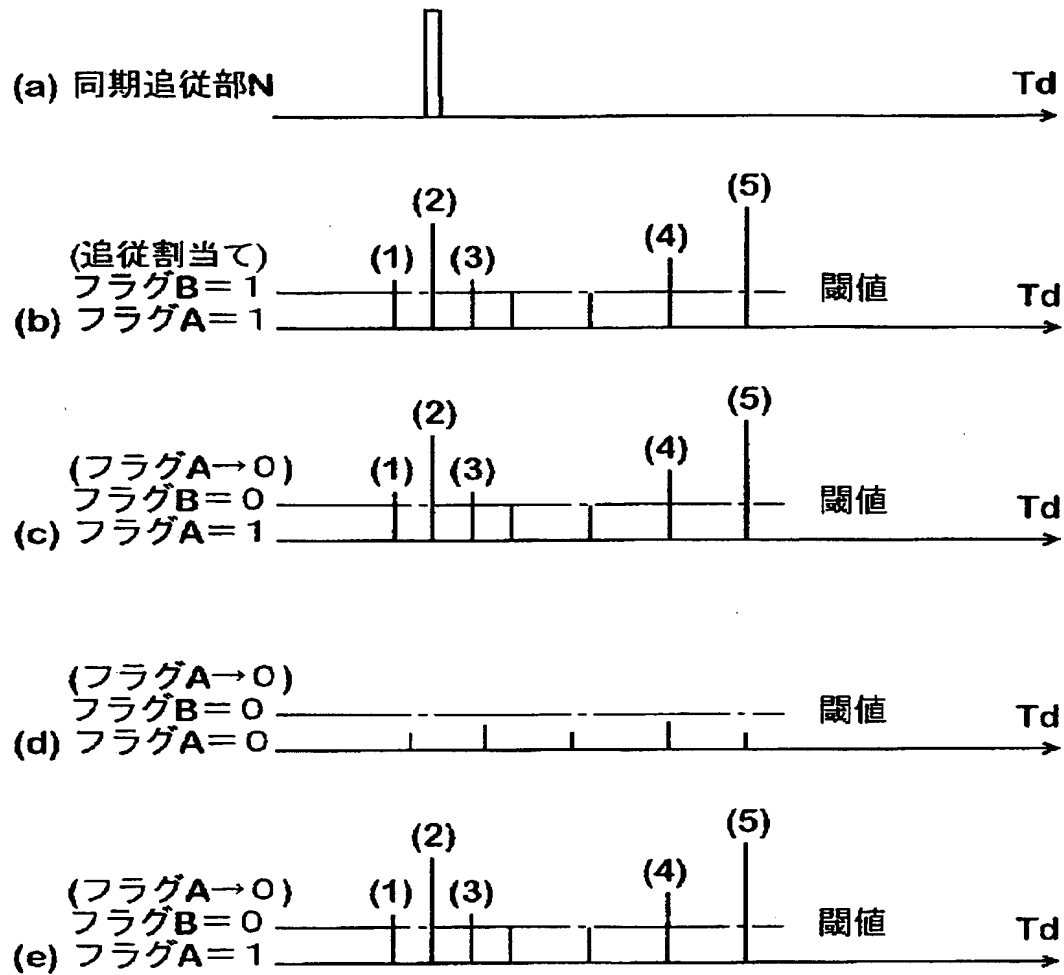
具体例 1 の動作 (V) を示す図

【図 8】



具体例 2 の構成のブロック図

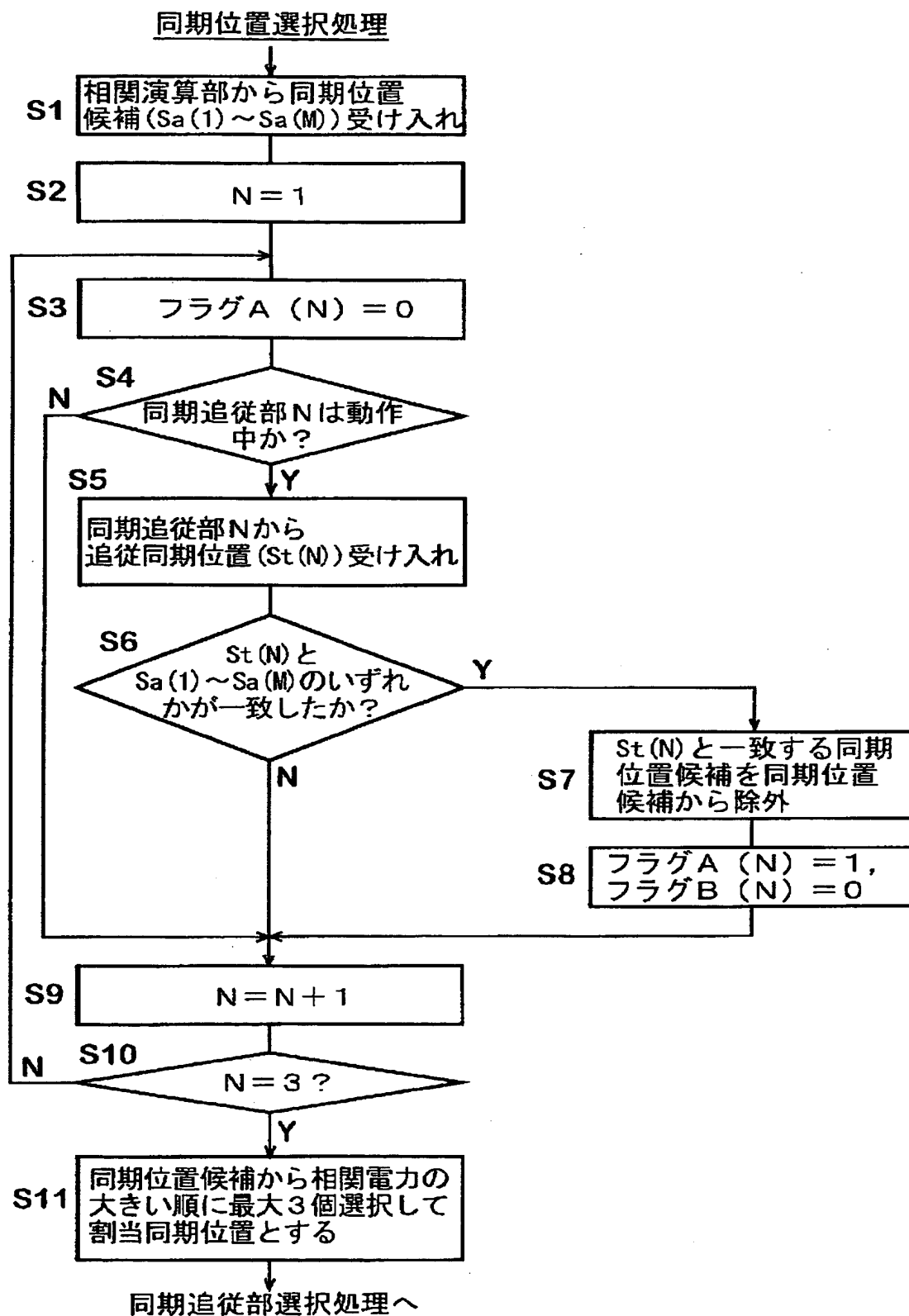
【図 9】



フラグの動作説明図

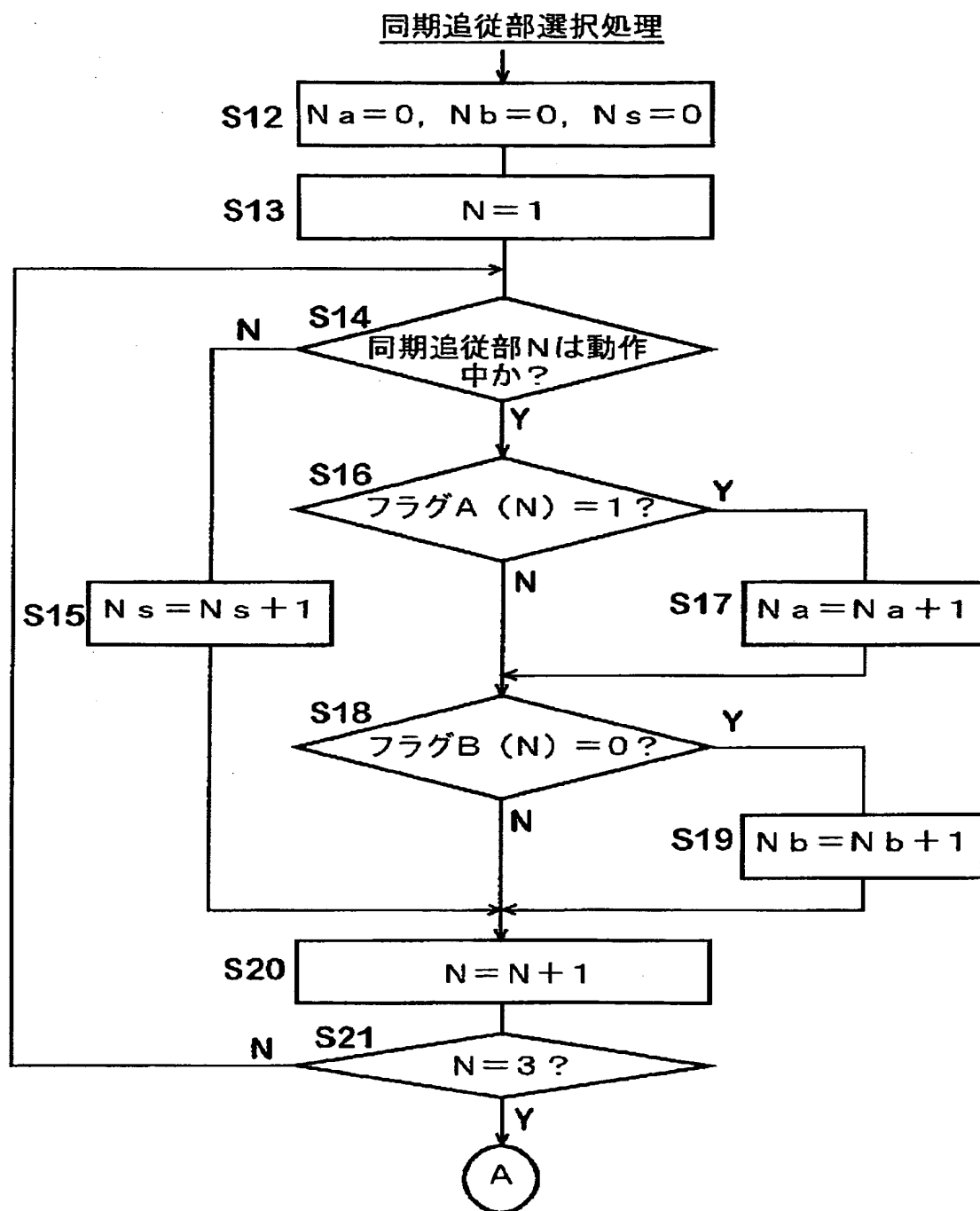
【図 1 0】





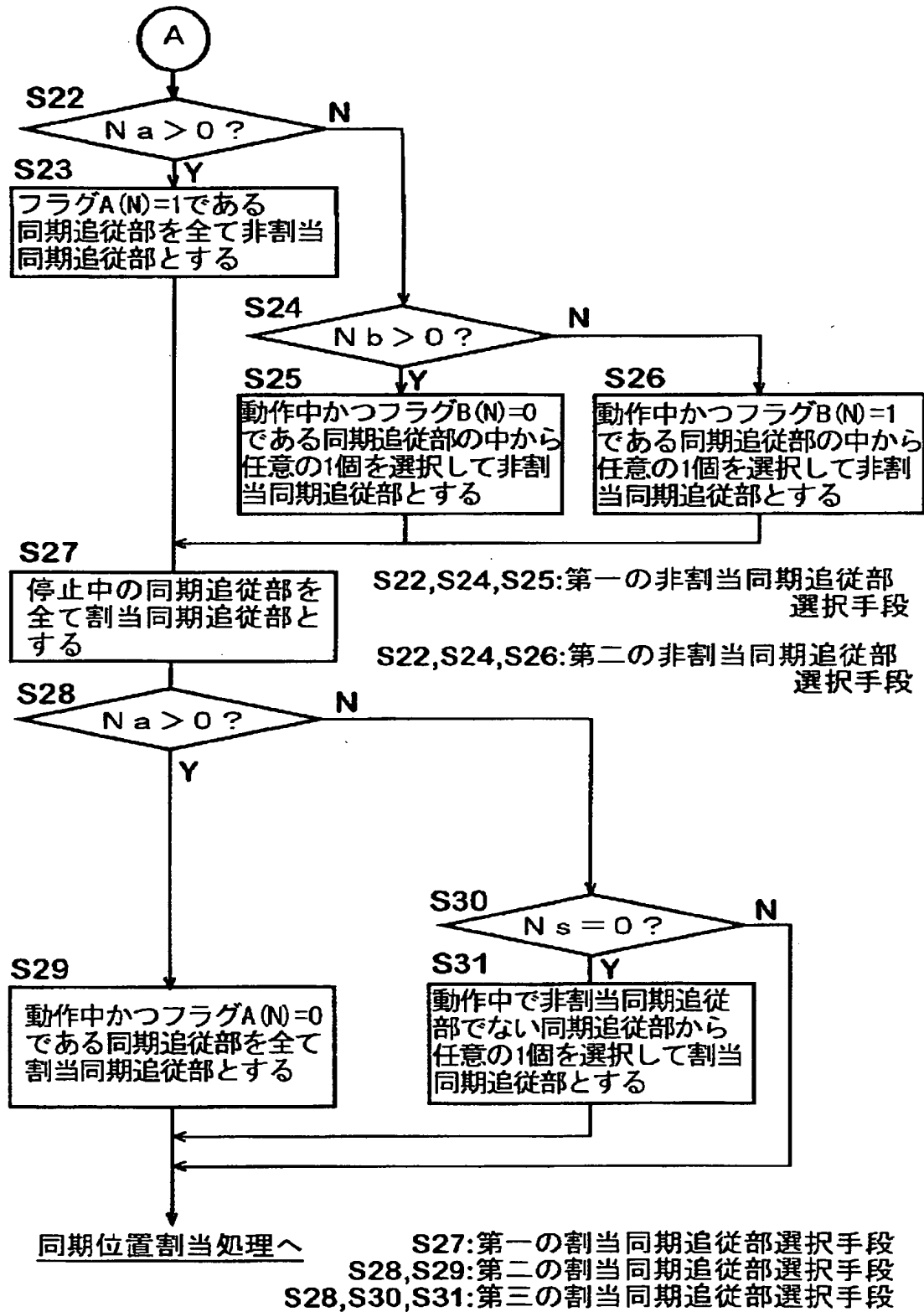
具体例 2 の動作説明図 (その 1)

【図 11】



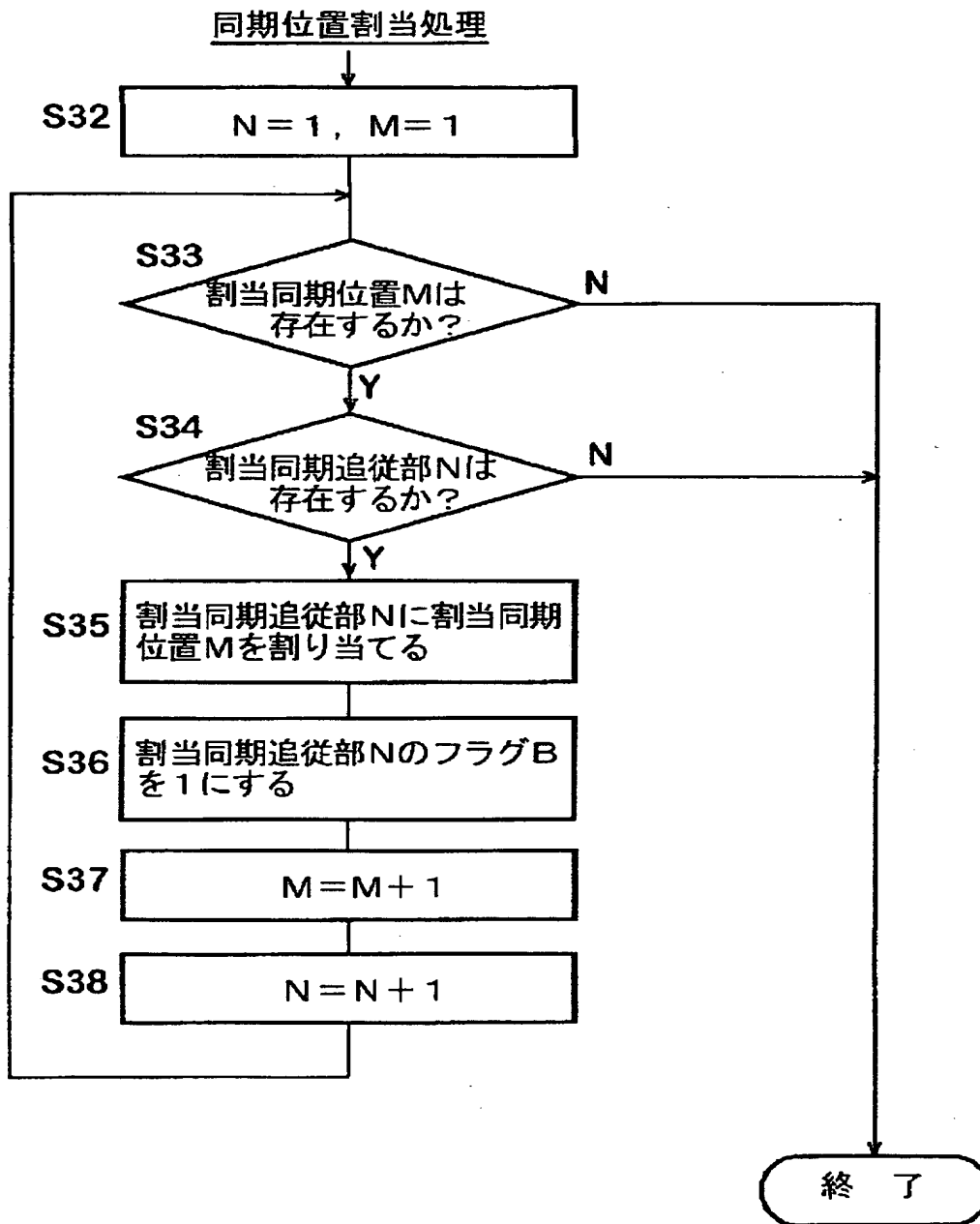
具体例2の動作説明図（その2）

【図 1 2】



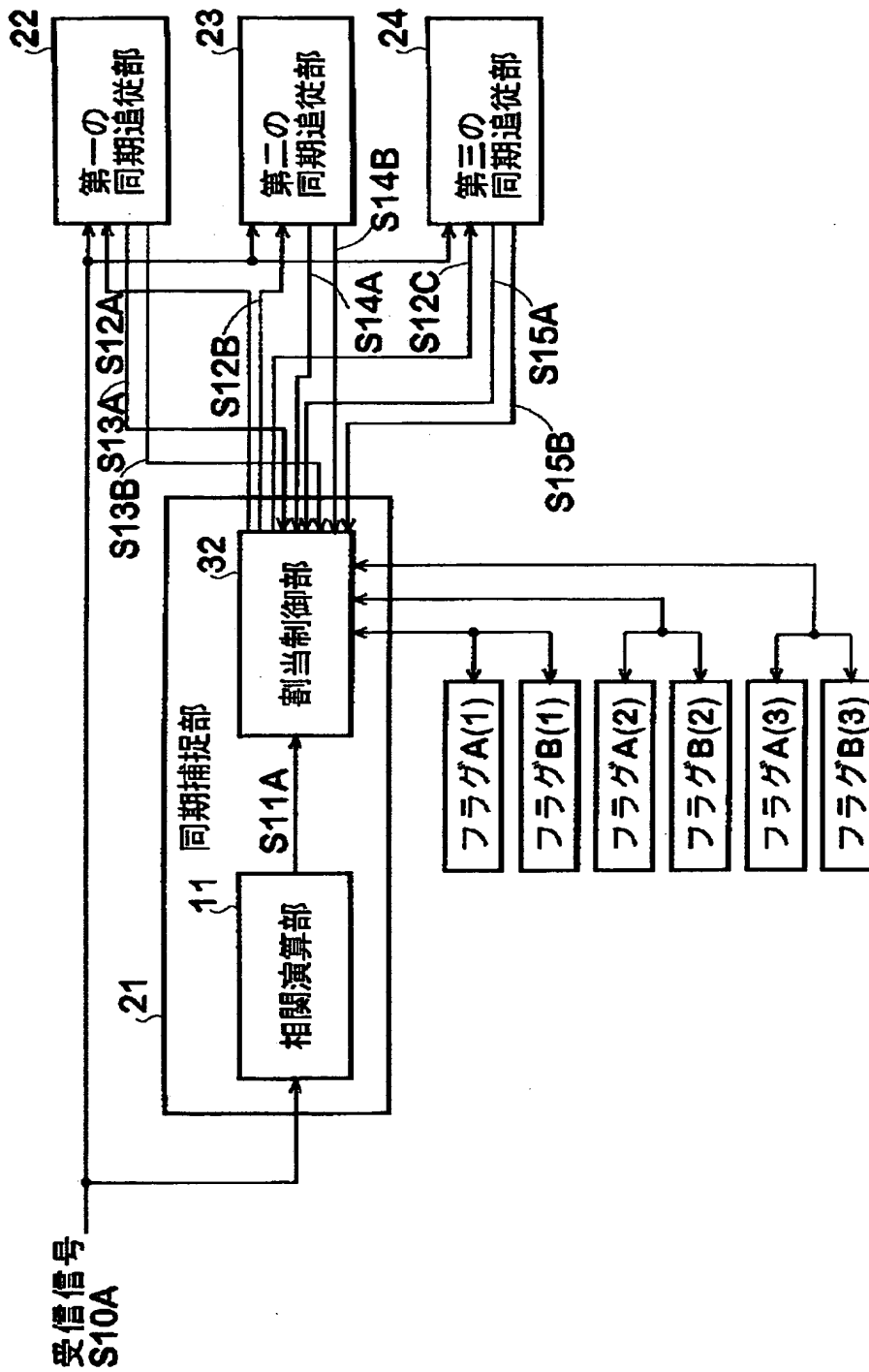
具体例 2 の動作説明図 (その 3)

【図 1 3】



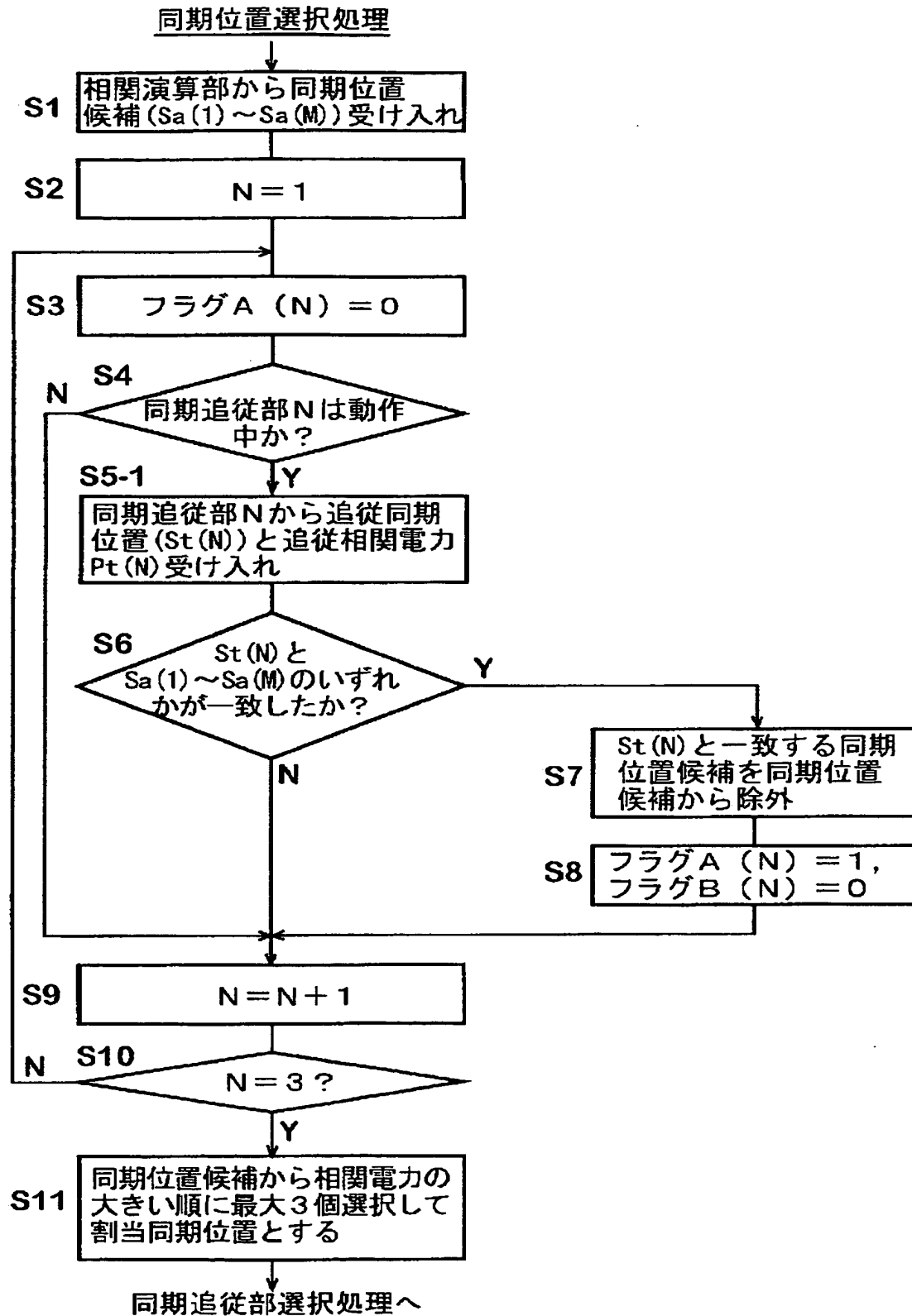
具体例 2 の動作説明図 (その 4)

【図 14】



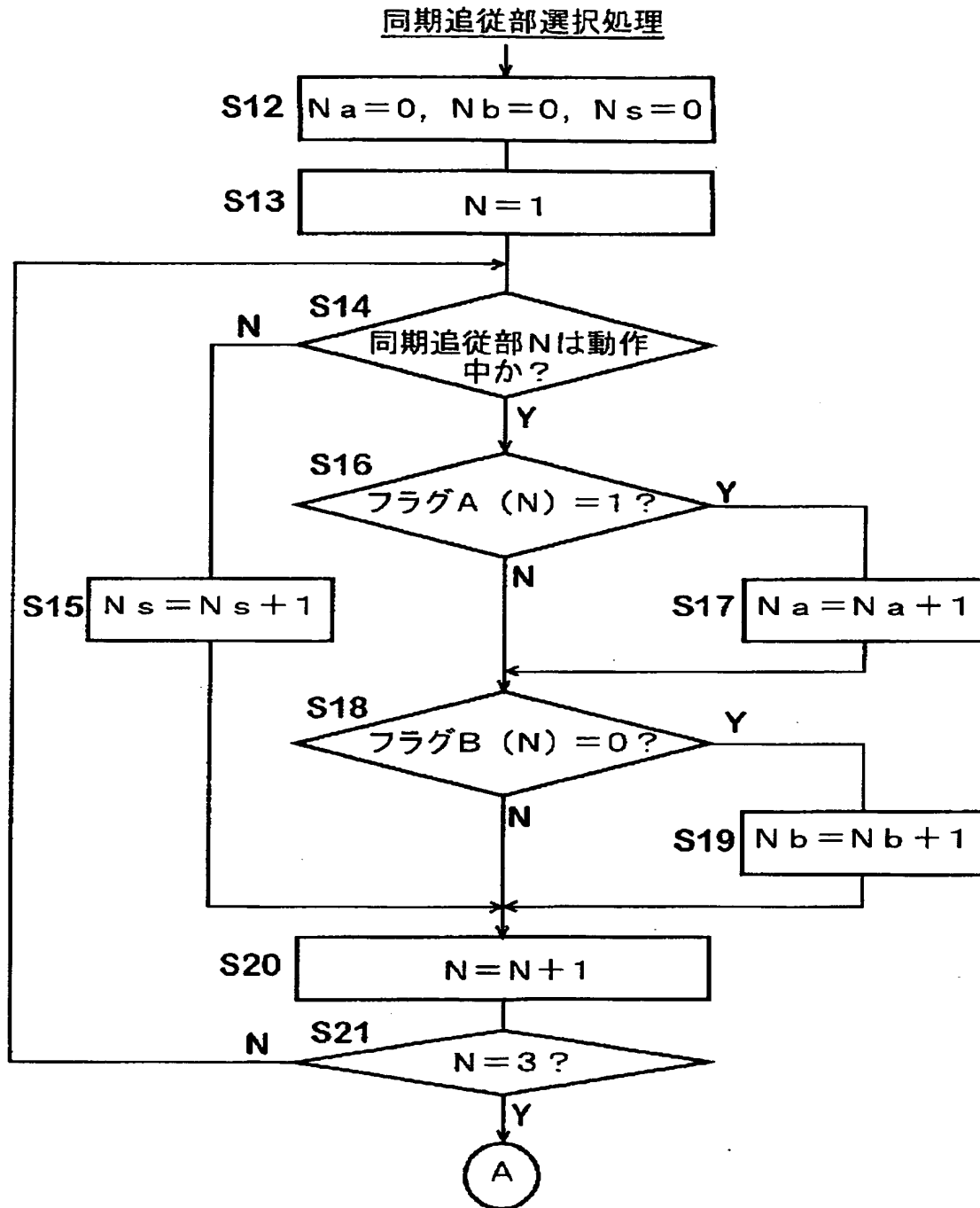
具体例 3 の構成のブロック図

【図 15】



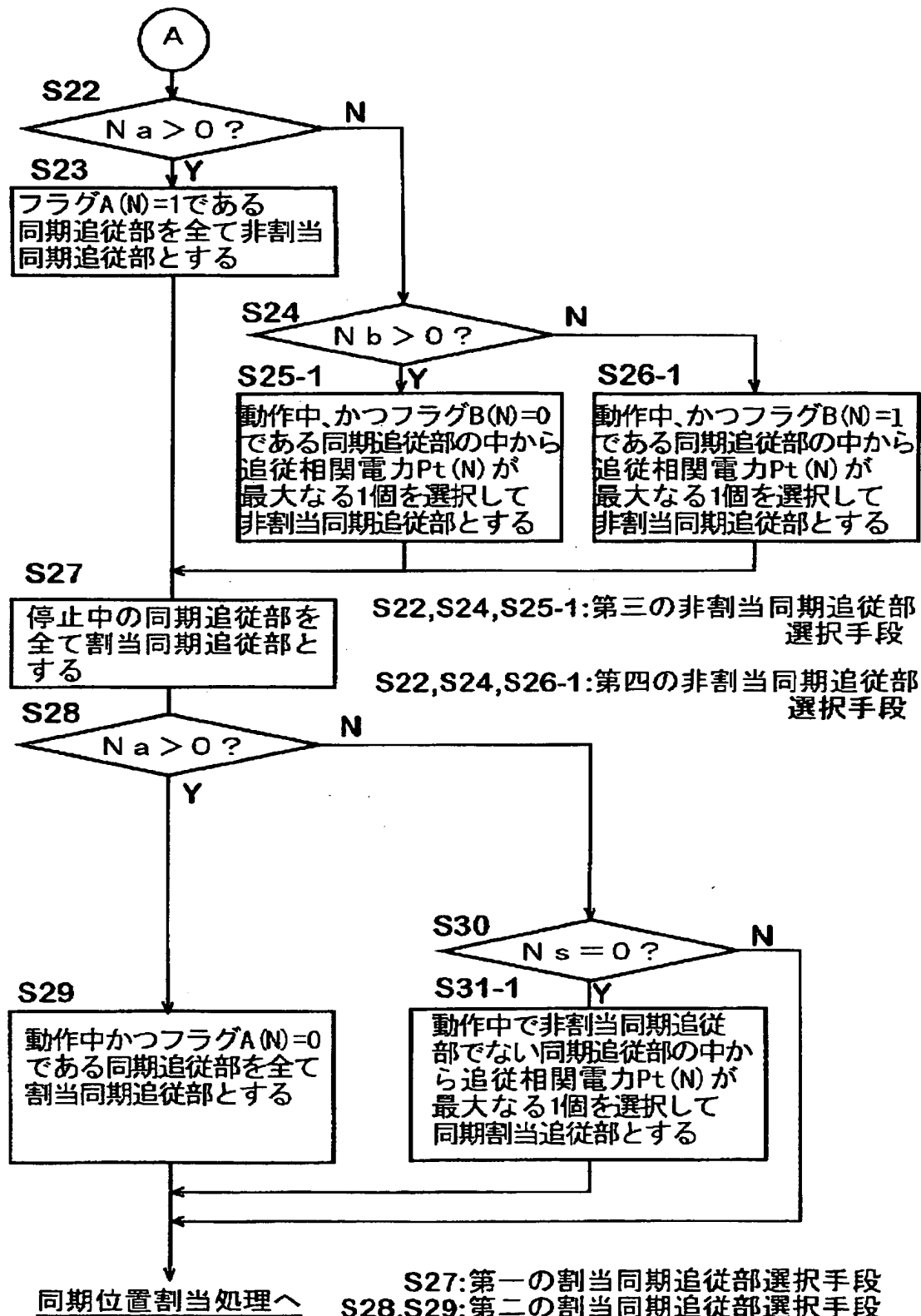
具体例 3 の動作説明図 (その 1)

【図 16】



具体例 3 の動作説明図 (その 2)

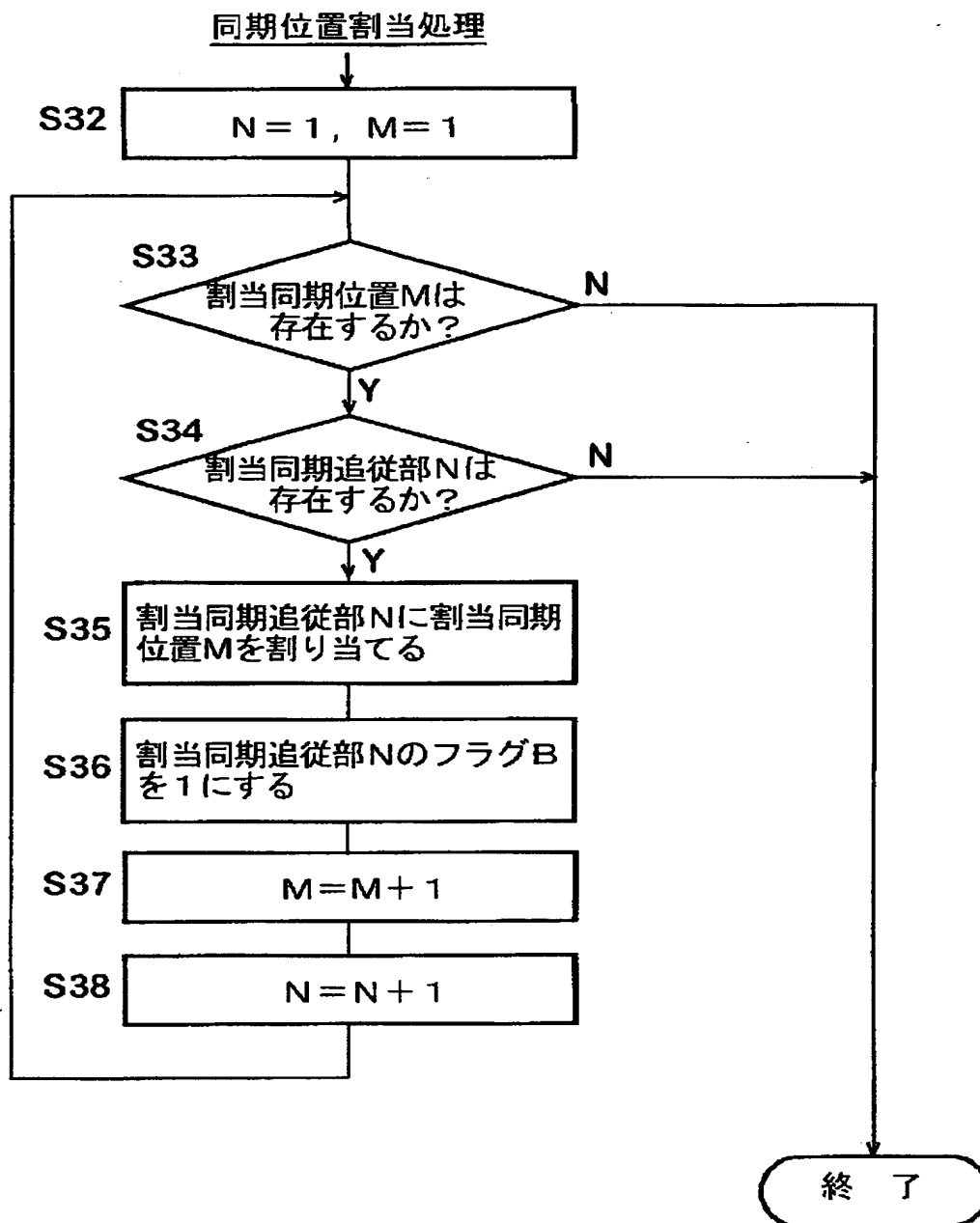
【図 17】



具体例3の動作説明図(その3)



【図 1 8】



具体例 3 の動作説明図 (その 4)

【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    間欠送信を終えたとき、正規の信号に基づく同期捕捉及び同期追従をすることなく、正規の信号を復調することができる受信装置を提供する。

【解決手段】    各追従部が現時点で追従している信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否を判断する判断部と、判断部によって判断された前記信号の現在の伝搬状況及び該信号の過去の伝搬状況の良否に基づき、捕捉部によって現時点で捕捉された前記複数の信号のうち所定数の信号を選択する選択部を有し、追従部は、選択部によって選択された前記所定数の信号を追従する。

【選択図】            図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-031684
受付番号	50100174528
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 2月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 2月 8日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000295]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

氏 名 沖電気工業株式会社